

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОРОДСКОЙ КЛУБ ДОКТОРОВ НАУК»

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В РЕГИОНАХ РОССИИ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

МАТЕРИАЛЫ

II Всероссийской научно-практической конференции

*г. Волгоград, 17–18 ноября 2016 года*

Волгоград 2016

УДК 502(470+571)

ББК 20.1(2Рос)

Э40

Редакционная коллегия:

д-р с.-х. наук, доц., зав. каф. экологии и природопользования

*Е. А. Иванцова* (отв. ред.);

канд. геогр. наук, доц. каф. экологии и природопользования

*А. В. Холоденко* (отв. секретарь);

ст. преп. каф. экологии и природопользования

*Ю. С. Половинкина* (техн. секретарь)

Э40 **Экологическая** безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика [Текст] : материалы II Всерос. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 17–18 нояб. 2016 г. / редкол.: Е. А. Иванцова (отв. ред.) ; Федер. гос. авт. образоват. учреждение высш. образования «Волгогр. гос. ун-т», Обществ. орг. «Волгогр. гор. клуб д-ров наук». – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2016. – 686 с.

ISBN 978-5-9669-1632-9

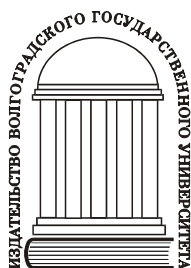
В сборнике представлены материалы по проблемам в сфере экологической безопасности, подходов и методов ее обеспечения для различных типов природных, природно-антропогенных и техногенных систем, общих и прикладных аспектов охраны окружающей среды и ее отдельных компонентов, с учетом специфики региональных исследований, экологических проблем биотехнологий.

Предназначено для студентов, аспирантов, преподавателей, ученых и всех заинтересованных лиц в решении актуальных задач современной науки и общества для повышения уровня научно-исследовательской деятельности.

УДК 502(470+571)

ББК 20.1(2Рос)

ISBN 978-5-9669-1632-9



© Авторы статей, 2016

© ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», 2016

© ОО «Волгоградский городской клуб докторов наук», 2016

© Оформление. Издательство Волгоградского государственного университета, 2016

## **СОСТАВ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ**

**Иванцова Е.А.** (председатель) – д.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования Волгоградского государственного университета, председатель;

**Новочадов В.В.** – д.м.н., профессор, директор Института естественных наук Волгоградского государственного университета;

**Постнова М.В.** – д.б.н., доцент, зав. кафедрой биоинженерии и биоинформатики Волгоградского государственного университета;

**Матвева А.А.** – к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета;

**Холоденко А.В.** (ответственный секретарь) – к.г.н., доцент кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета;

**Половинкина Ю.С.** (технический секретарь) – ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета;

**Зализняк Е.А.** (технический секретарь) – ст. преподаватель кафедры экологии и природопользования Волгоградского государственного университета.

## **СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ**

**Калинина А.Э.** (председатель) – д.э.н., профессор, первый проректор Волгоградского государственного университета;

**Кулик К.Н.** – академик РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН);

**Трубецкой О.А.** – д.б.н., в.н.с. Института фундаментальных проблем биологии РАН;

**Кириллов С.Н.** – д.э.н., профессор, в.н.с. кафедры рационального природопользования Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова;

**Куролап С.А.** – д.г.н., профессор, зав. кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета.

**СЕКЦИЯ 1**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ,**  
**УРБО- И АГРОСИСТЕМ**

**ВРЕДНЫЕ ЧЛЕНИСТОНОГИЕ ИЛЬМОВЫХ В НАСАЖДЕНИЯХ**  
**УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ**

М. Н. Белицкая, О. С. Филимонова  
г. Волгоград, olga\_filimonova\_88@rambler.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения вредителей ильмовых пород в аридной зоне. Зарегистрировано 65 видов специфических фитофагов из двум классов, 7 отрядов. Доминируют Coleoptera-30 видов. Основное ядро комплекса фитофагов сформировано из листогрызущих вредителей (36,5%).

**Ключевые слова:** ильмовые породы, аридная зона, видовой состав, фитофаги, ассимиляционный аппарат, листогрызущие.

Зеленые насаждения – неотъемлемая часть урбанизированной территории, обеспечивающей комфортность и выполняют важнейшие экологические функции [6, 7]. Ключевым элементом посадок в урбофитоценозах являются ильмовые породы [10]. Они отличаются высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью, быстрым ростом и потому их широко используют в зеленом строительстве [10]. Однако деревья сильно страдают от деятельности вредителей ассимиляционного аппарата, многие из которых способны к периодическому повышению численности и вспышкам массового размножения. Интенсивное повреждение листы негативно сказывается на росте и развитии деревьев, а в отдельных случаях приводит к гибели. В результате снижаются декоративность, устойчивость и другие полезные функции вязов.

Видовой состав членистоногих, повреждающих ильмовые в искусственных насаждениях аридной зоны изучен недостаточно. В литературе имеются лишь отрывочные сведения по данной группе животных [1, 2, 5]. Комплексное изучение филофагов послужит основой для разработки методов оптимизации санитарного состояния ильмовых насаждений.

В ходе исследований нами обнаружено 65 видов специфических фитофагов из классов Insecta и Arachnida. Наглядное представление о составе населения членистоногих – обитателей ассимиляционного аппарата ильмовых дает рисунок 1.

Самым многочисленным по составу является отряд Coleoptera, представленный 30 видами, относящимися к 13 семействам. Наиболее распространенным видом из хозяйственно опасных вредителей отряда является *Galerucella luteola*, повреждающий до 100 % крон вяза при массовом размножении. Впервые массовое размножение ильмового листоеда на юго-востоке страны отмечается во второй половине XX века [8].



Средняя ежегодная площадь очагов листоеда составляет 484 га, максимальная площадь их распространения охватывает 6,4 га.

Ассимиляционный аппарат повреждают жуки, и личинки ильмового листоеда. Особенно значимый вред причиняют личинки, которые скелетируют листовую пластинку. Степень повреждения кроны зависит от вида вяза. В наибольшей степени личинками ильмового листоеда повреждается вяз перистоветвистый, в наименьшей степени - вяз гладкий [4].

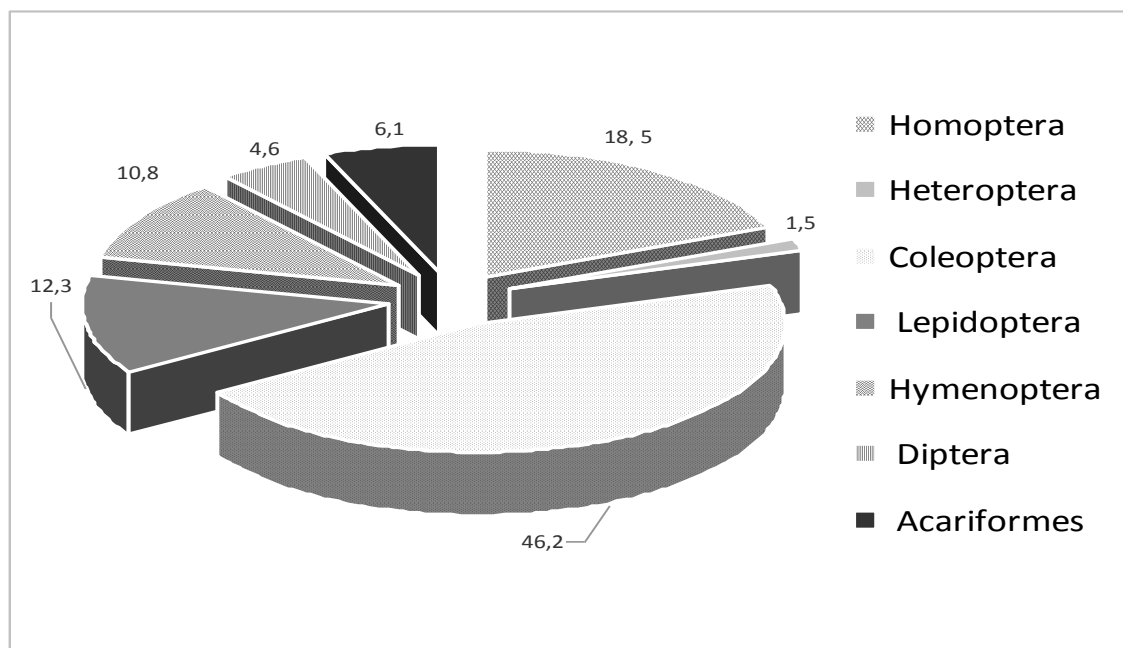


Рис. 1. Структура комплекса филлофагов ильмовых пород в зеленных насаждениях, %

Второе место по видовому богатству занимает отряд Homoptera. Среди семейств данного отряда доминирует Aphididae (7 видов). В составе видов данного семейства вспышки массового размножения периодически формируют: вязово-осоковая тля (*Colopha compressa* Koch.), вязово-грушевая тля (*Eriosoma lanuginosum* Hart.) и вязово-смородинная тля (*Eriosoma ulmi* L.).

Довольно бедны по таксономическому составу отряды Lepidoptera (8 видов), Hymenoptera (7 видов) и Diptera (3 вида). Среди чешуекрылых доминируют по обилию ильмовый ногохвост (*Dicranura ulmi* Schiff.). Очаги вредителя площадью от 0,01 тыс. га до 1,5 тыс. га отмечались в период 1956-2014 гг. на правом берегу реки Волга [9]. В 2016 г. на Приволжской возвышенности так же зафиксированы локальные очаги вредителя.

Сильно ослабляет посадки ильмовый пилильщик *Cladius ulmi* L. При массовом размножении он полностью уничтожает листву в кронах деревьев.

В составе листогрызущих вредителей вяза выявлен инвазивный вид – ильмовый пилильщик бледноногий, ильмовый восточноазиатский пилильщик, или вязовый

пилильщик-зигзаг (*Agrocseris leucopoda* Takeuchi), недавно проникший на территорию России. Наиболее активное расселение вредителя, как отмечают другие исследователи [3], наблюдается вдоль автомагистралей.

Население паукообразных представлено 4 видами из семейства Eriophyidae. Наиболее существенный вред посадкам причиняет ильмовый бородавчатый клещик (*Eriophyes filiformis* Nal). Численность этого клеща более высока в придорожных и полезащитных лесополосах.

Значительный ущерб ильмовым насаждениям при массовом размножении наносят многоядные насекомые, кормовой базой которых служат различные виды вязов. К числу наиболее вредоносных филофагов относится: непарный шелкопряд (*Lymantria dispar*); златогузка (*Euproctis chrysorrhoea*); зимняя пяденица (*Operophtera brumata*); пяденица-обдирало (*Erannis defoliaria*); пяденицы-шелкопряд бурополосая (*Lycia hirtaria*); лунка серебристая (*Phalera bucephala*), боярышница (*Aporia crataegi*), американская белая бабочка (*Huphantria cunea*) и др.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безсонова, Е.Н. Лесопатологическое состояние лесов республики Калмыкия/ Е.Н. Безсонова, И.А. Фадеев, М.В. Костин//Вестник Института комплексных исследований аридных территорий.-2014.- Вып. № 1 (28).- С. 31-35.
2. Гребенников, К.А. К вопросу о лесопатологическом состоянии лесных культур участка «Зеленый сад» Богдинско-Баскунчакского заповедника/ К.А. Гребенников, Г.А. Серый//Исследования природного комплекса окрестностей озера Баскунчак: сб. научн. ст/ ФГБУ «Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский».- В.: Волгоградское научное издательство, 2013.- С. 51-57.
3. Ильмовый пилильщик в европейской части России/В.И. Щуров, Ю.И. Гниненко, Н.А. Ленгесова, М.Ю. Гниненко//Защита и карантин растений.-2012. - №2. – С.37-38.
4. Калюжная, Н.С. Ильмовый листоед *Galerucella luteola* Mull. (Coleoptera, Chrysomelidae) как вредитель зеленых насаждений на Юге Ереней (Калмыкия) / Н.С. Калюжная, О.В. Горбачева, Л.К. Дидык//Энтомологическое обозрение. - 1995.-Вып. LXXIV,1.- С. 45-51
5. Матлаш, Г.И. Вредители зеленых насаждений / Г.И. Матлаш, В.С. Плохих. - Элиста: Калмиздат, 1970. - 86 с.
6. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42). – С. 119-127.

7. Овсянкин, Р.В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // геополитика и экогеодинамика регионов. 2014. – Т. 10. - № 2 (13). – С. 544-547.
8. Серый, Г.А. Современное состояние массовых размножений ильмового листоеда на юге России // Исследования природного комплекса окрестностей озера Баскунчак: сб. научн. ст/ ФГБУ «Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский».- В.: Волгоградское научное издательство, 2013.- С. 121-125.
9. Серый, Г.А. Массовые размножения и особенности фенологии ильмового ногохвоста на территории Волгоградской области // Биоразнообразии аридных экосистем: сб. научн. ст/ ФГБУ «Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский».- М.: Планета, 2014.- С. 63-72.
10. Шиманюк, А.П. Дендрология: учебник/ А.П. Шиманюк.- М.: Лесная промышленность, 1967. - 334 с.

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Г. ЭЛИСТА**

В.В. Босхомджиева, Н.Х. Капашева, Б.В. Макунова, И.Ю.Манджиева  
г. Элиста, chalga\_ls@mail.ru

**Аннотация.** Для целей водоснабжения используются воды как поверхностных, так и подземных источников. В Калмыкии проблема питьевой воды является одной из основных, т.к. в настоящее время треть населения испытывает дефицит воды и пользуется привозной водой. Наблюдения за качеством воды выявили изменчивость показателей, по некоторым идет превышение ПДК. Большим недостатком питьевой воды является плохое качество воды по сапробности.

**Ключевые слова:** питьевая вода, родники, показатели качества воды, питьевое водоснабжение

Одной из наиболее острых экологических проблем в Калмыкии является снабжение населения качественной питьевой водой. Такая ситуация характерна для многих регионов России. В ближайшие десятилетия вода может стать самым дорогим ресурсом. Около 70% поверхностных водоемов России либо загрязнены, либо непригодны для использования в качестве источников питьевой воды.

Целью нашей работы была оценка состояния питьевого водоснабжения г. Элиста и выяснение качества воды. Для этого необходимо было провести анализ воды из-под крана, родниковых источников, а также бутыллированной воды, имеющей большое распространение в городе. Исследования проводились в течение 2015-2016 гг., при подготовке работы были также использованы материалы лаборатории центра

«Биовет» Калмыцкого государственного университета. Отбор проб проводился ежемесячно. Оценка качества воды проводилась по методикам ГОСТ по химическим и бактериологическим показателям [3, 4].

Водоснабжение г. Элиста осуществляется из поверхностного источника – Чограйского водохранилища, вода в него поступает из Левокумского канала. На территории города имеется единая система централизованного водоснабжения, относящаяся к категории коммунальных объектов. Подача воды потребителям осуществляется по следующей схеме: от двух водоприемных станций, расположенных на расстоянии 15 км от города в пос. Верхний Яшкуль вода насосам подается на сооружения подъема в город [1, 2]. Вблизи города находятся родники в поселках Аршань, Солнечный, Лола. Вода этих источников пользуется большим спросом, население города вывозит воду от родников в баллонах.

В результате проведенных исследований было выявлено, что вода в централизованной сети превышала ПДК по таким показателям как: жесткость (превышение в 4-5 раз), минерализация (превышение в 1.5-3,1 раза), реакция среды (рН) (превышение в 1,2 раза). Количество нитратов, хлоридов и сульфатов, фенолов не превышало ПДК. БПК<sub>5</sub> в среднем в течение двух лет находилась на уровне 3,16 мг/л, максимальное значение 6,15 мг/л и превышало ПДК в 1.4-2,4 раза. Содержание железа не изменялось в течение всех лет и имело значение 0,20 мг/л. Количество фтора в централизованных источниках было меньше ПДК. Сухой остаток имел среднее значение 1,58 г/л и превышал уровень ПДК (табл. 1).

Качество воды источников вблизи города (Аршань, Солнечный, Лола) по многим показателям лучше водопроводной воды (минерализация, жесткость, железо, цинк и свинец). Хуже показатели по реке Элистинка, которая протекает через весь город и собирает отходы и канализационные стоки, которые чаще всего собираются от частного сектора.

**Таблица 1**

**Химический состав воды**

№	Объекты исследования	рН	Минерализация г/л	Жесткость, мг-экв/л	СГ, мг/л	F, мг/л	Fe <sup>3+</sup> , мг/л	Pb, мкг/л	Zn, мкг/л
Централизованное водоснабжение г.Элиста									
1	ул. Победы	7,70	1,74	13,75	97,70	0,18	0,11	0,00	0,7
2	ул. Ленина	7,70	2,12	12,20	88,90	0,28	0,39	1,60	1,2
3	1 микрорайон	7,34	1,58	23,12	81,60	0,62	0,89	0,90	0,9
4	6 микрорайон	7,72	2,29	41,61	110,0	0,37	0,01	0,91	0,7
5	25 км от города	7,30	3,13	19,43	190,0	0,55	0,04	1.20	0,7
6	Левокумская вода	7,00	0,56	2,40	89,64	0,47	0,05	0,01	1,00

Подземные и открытые источники									
7	п. Аршань, верхний Родник	5,80	0,56	6,50	179,5	0,12	0,09	1,60	1,2
8	пос. Аршань, ул. Родниковая	7,65	0,60	6,54	122,0	0,18	0,15	1,60	1,2
9	пос. Солнечный	7,05	0,56	5,48	109,8	0,18	0,16	1,60	1,2
10	речка Элистинка (парк Дружба)	7,49	1,58	26,58	834,0	0,09	0,20	1,60	1,2
11	родник пос. Лола	7,04	0,78	6,65	317,0	0,09	0,23	1,60	1,2
Бутилированная вода									
1	Пилигрим	7,00	2,10	2,38	0,15	0,00	0,00	1,60	1,2
2	Кубай	6,95	1,80	1,28	0,10	0,00	0,00	0,0	0,00
3	Тау-Су	7,10	2,10	2,01	0,10	0,00	0,00	0,0	0,00
4	Аршан	7,03	0,50	0,18	0,10	0,00	0,00	0,0	0,00
5	Меркурий	7,00	0,50	17,40	2,30	0,00	0,00	0,0	0,00
6	Кристалльный родник	6,90	0,65	0,55	1,20	0,00	0,00	0,0	0,00
7	Джунгария	7,90	1,90	0,45	0,10	0,00	0,00	0,0	0,00
	норматив	6,5-7,0	1,0-1,5	7,00 (10,0)	350,0	1,50	0,10	30,00	500

Бутилированная вода во многом отвечает нормативам питьевых вод, не содержит тяжелых металлов, ниже уровень содержания фтора, хлоридов, кальция и магния, низкая величина БПК<sub>5</sub>. Однако стоимость такой воды довольно высокая для потребления и приготовления пищи, поэтому покупка такой воды не решает проблему.

Степень загрязненности воды оценивается на основе учета сапрофитной микрофлоры. Увеличение количества бактерий-сапрофитов при загрязнении водоемов наблюдается прежде, чем становится заметным изменение химических показателей воды. По результатам исследований видно, что вода, поступающая в водопровод города Элиста, отличается наличием этого показателя и превышением норматива. Вода родников и других источников питьевой воды была значительно загрязнена в течение всего года. В летние месяцы количество ОКБ превышало норматив в 5-9 раз. Настораживает также и тот факт, что в бутилированной воде также присутствовали бактерии сапрофиты.

Таким образом, в результате проведенных исследований было выявлено, что питьевая вода, поступающая в город Элиста, по таким показателям, как жесткость, минерализация, БПК<sub>5</sub> превышает ПДК. Обращает на себя внимание то, что эти показатели из года в год увеличиваются. Из этого следует, что водозабор меняет свои характеристики, снижая свое качество.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сангаджиева, Л.Х. Микроэлементы в питьевых и минеральных водах Калмыкии/  
Л.Х. Сангаджиева //Особо охраняемые территории и формирование здорового

- образа жизни: Тез. докл. I Междунар. симпозиума. - Волгоград: КПиИ, 1997. - С. 39 - 40.
2. Сангаджиева, Л.Х., Миграция микроэлементов в питьевых и минеральных водах Калмыкии/ Л.Х. Сангаджиева, В.У. Манджиев, А.Г. Глинина //Известия вузов. Сев.-Кавк. регион. Естественные науки. - 2006. - №1. - С. 98-103.
  3. Семенов, А. Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши./ А.Д. Семенов - Л.: Гидрометеиздат, 1977. - 540 с.
  4. Шорникова, Е. А. Методические рекомендации по планированию, организации и ведению мониторинга поверхностных водотоков./ Е.А. Шорникова - Сургут: Дефис, 2007. - 88 с.
  5. Перечень ПДК и ОБУВ вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. - М.: Роскомрыболовство, 1995. - 141 с.
  6. Оксуюк, О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши/ О.П. Оксуюк, В.Н. Жукинский, Л.П. Брагинский и др. //Гидробиол. журнал. - 1993. - Т. 29. - № 4. - С. 62-76.

## **ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ЧЕЛОВЕКА И БИОСФЕРУ**

А.В. Васильев, В.В. Заболотских, Ю.П. Терещенко, В.А. Васильев  
г. Самара, avassil62@mail.ru

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы анализа и оценки рисков воздействия технических систем на человека и биосферу в условиях урбанизированных территорий. Проведен анализ факторов риска здоровью населения. Рассмотрено негативное воздействие шума. Результаты исследований позволяют прийти к выводу о необходимости обеспечения акустической безопасности урбанизированных территорий.

**Ключевые слова:** технические системы, оценка риска, биосфера.

Для обеспечения экологической безопасности населения городов в условиях возрастающего антропогенного стресса актуальны исследования комплексного воздействия различных факторов окружающей среды на здоровье человека [5, 6, 10]. В условиях современных городов имеется целый ряд мощных источников загрязнения атмосферы, воды, почвы, в том числе опасные промышленные объекты [6, 7].

К вредным экологическим факторам городской среды относятся многие химические вещества, физические воздействия (шум, вибрация, электромагнитное излучение), которые оказывают комплексное негативное влияние на организм человека, вызывая развитие разнообразных экопатологий [1, 9, 10]. Как следствие ухудшается здоровье населения, проживающего вблизи промышленных районов города.

На современном этапе все более актуальным становится использование методологии анализа риска для здоровья населения в системе социально-гигиенического мониторинга с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия [1, 5]. Методология оценки риска в настоящее время является эффективным аналитическим инструментом для характеристики влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения. Оценка риска позволяет получить соотношение между определенной концентрацией вещества, загрязняющего окружающую среду, и вероятностью негативного воздействия на здоровье человека.

По данным экспертов ВОЗ основной вклад в уровни канцерогенного риска для здоровья жителей урбанизированных территорий вносит загрязнение воздуха бензином (66,4 %), бензолом (24,5 %), хромом (4,8 %) и этилбензолом (3,0 %). Так, например, по показателям федерального информационного фонда СГМ г. Салават в 2009 - 2011 годы отнесен к территориям риска по загрязнению атмосферного воздуха от 2 до 5 ПДКсс по бензолу, а г. Туймазы - по 3,4-бенз(а)пирену [1, 7]. Критическими органами при хроническом ингаляционном воздействии бензола являются система крови и кроветворных органов, красный костный мозг, центральная нервная система, иммунная система, сердечно-сосудистая система, желудочно-кишечный тракт и репродуктивная система, для 3,4-бенз(а)пирена – иммунная система, а также эти вещества являются канцерогенно опасными и отнесены по классификации МАИР к группам 1 и 2А, соответственно [10].

Значительная роль в развитии патологии дыхательных путей у жителей крупных городов принадлежит аэрополлютантам [6, 9]. Так, к приоритетным токсикантам, наиболее часто встречающимся в атмосферном воздухе Тольятти и наиболее опасным для здоровья жителей города относятся: формальдегид, бенз(а)пирен, аммиак, диоксид азота, фтористый водород, диоксид серы, а среди заболеваний наиболее распространены болезни органов дыхания, такие как ОРЗ, бронхиты, синуситы, ларинготрахеиты [6, 8, 9].

Как известно, иммунная система организма человека высоко чувствительна к действию аэрополлютантов, которые являются модификаторами иммунных реакций. Эпителий дыхательных путей легко повреждается соединениями серы, формальдегида, дисперсными аэрозолями токсических веществ и выхлопными газами. Не исключено непосредственное влияние токсикантов на сами лимфоидные клетки. Вышеуказанные факторы, в комплексе, приводят к снижению защитных свойств слизистой оболочки носа и усилению адгезивных свойств патогенной флоры.

В настоящее время одной из актуальных проблем гигиенической науки является разработка методических подходов и критериев гигиенической донозологической диагностики факторов риска здоровью населения. Задачами гигиенической донозоло-

гической диагностики является определение и оценка источников риска. Как известно, возникновение и развитие многих патологических состояний зависит в большой степени от качества окружающей среды. В этих условиях научная разработка и внедрение методологии и методических подходов гигиенической донозологической диагностики с учетом региональных экологических особенностей приобретают особую актуальность. Состояние здоровья детей является индикатором качества окружающей среды в связи с тем, что растущий организм ребенка с его интенсивным обменом веществ и морфофункциональными особенностями обуславливает наибольшую чувствительность и восприимчивость к воздействию негативных экологических факторов. В связи с этим результаты изучения состояния здоровья детей рассматриваются в качестве достоверного показателя среди других критериев гигиенической оценки степени риска развития экологических патологических состояний. Особое внимание уделяется донозологическим, морфофункциональным показателям, показателям адаптационных возможностей детского организма, а также динамике изменений их под воздействием окружающей среды. Высокой эффективностью гигиенической донозологической диагностики обладают показатели морфофункциональных особенностей детей, биохимического и иммунологического статуса, параметры тканевого гомеостаза, микрoэкологической системы кишечника, а также состояния одонтогенной и сердечно-сосудистой систем, наличие различных видов аллергии [1, 2, 7, 10].

Существует ещё одна серьёзная проблема достоверной оценки рисков здоровью населения урбанизированных территорий. Обычно применяемая в настоящее время система экологического контроля состояния окружающей среды не всегда позволяет точно определить степень экологической опасности от основных загрязняющих веществ и других вредных факторов промышленных городов. Эта система контроля не отражает уровня техногенного воздействия на население и биогеоценозы, не показывает реакции живых организмов на это воздействие, не учитывает совместное сочетанное воздействие на человека факторов различной природы (физических, химических, биологических). Проведение соответствующих исследований необходимо для более точной и полной оценки экологической безопасности населения урбанизированных территорий.

Имеющийся порядок регламентации состояния окружающей среды, который базируется на санитарно-гигиенических нормативах, также недостаточно эффективен. Реализуемая сегодня экологическая оценка окружающей среды урбанизированных территорий включает в основном анализ отдельных поллютантов. К настоящему времени разработаны стандарты качества атмосферного воздуха по 1080 химическим веществам, питьевой воды - по 1379, воды рыбохозяйственных водоёмов - по 972, а



рекреационных водных источников - по 14 соединениям. При этом не учитываются эффекты совместного воздействия лимитирующих факторов [5, 10, 11].

Очевидно, что человек может подвергаться воздействию не одного, а сразу нескольких загрязняющих веществ. В реальных условиях на биологические объекты действуют одновременно разные неблагоприятные факторы окружающей среды.

Действие комплекса различных факторов на организм взаимозависимо и в значительной степени усложняет вызываемую ими реакцию организма. Для адекватной оценки эффектов токсического воздействия вредных факторов окружающей среды необходим анализ и учёт реализуемых ситуаций воздействия различных комбинаций токсичных веществ и их взаимовлияния.

В настоящее время наметилась новая тенденция в области экологической безопасности, когда прежняя концепция экологической безопасности, которая основывалась на критериях ограничения содержания вредных химических веществ (ПДК, ПДВ, ПДС), уступает место концепции экологического риска.

С точки зрения создания условий безопасности для человека и природной среды в условиях города с повышенной антропогенной нагрузкой, необходима оценка интегрального воздействия факторов различной природы на человека и экосистемы. В условиях промышленного города к таким факторам, в первую очередь следует относить химическое и физическое загрязнение окружающей среды и влияние этих факторов на здоровье человека. В связи с этим в системе обеспечения экологической безопасности развивается новый подход - комплексная оценка экологических рисков.

Как известно, факторы риска — это условия окружающей среды, существенно повышающие вероятность заболеваний населения [1, 6]. Оценка риска при должном исполнении — объективный путь оценки потенциального воздействия техногенного фактора на здоровье человека, экосистемы и окружающую среду в целом [1, 2].

Комплексная оценка экологических рисков от химических загрязняющих веществ, предполагает необходимость учитывать возможность кумуляции загрязняющих веществ, т.е. постепенное накопление в экосистеме или в организме человека какого-либо вредного вещества, вызывающее заболевание и даже гибель, а также разрушение экосистемы. Другой эффект — суммация, сложение малых количеств различных вредных веществ. Такие количества веществ сами по себе, в отдельности могут и не представлять угрозы для здоровья человека или экосистемы, но в сумме они становятся опасными вследствие взаимного усиления эффектов (синергетического действия).

Основное направление в комплексной оценке экологического риска в настоящее время — это исследование механизмов одновременного сочетанного действия комплекса факторов различной природы (химических, физических, биологических)

на организм человека. Анализ риска ставит своей целью выбор оптимальных в данной конкретной ситуации путей его устранения или снижения и включает три взаимосвязанных элемента: оценка риска для здоровья, управление риском и информирование о риске [1, 2, 6, 11].

На предварительном этапе целесообразно разработать концептуальную модель территории, представляющую собой графическое или описательное представление возможных взаимосвязей между источниками загрязнения окружающей среды, маршрутами воздействия.

При оценке риска по полной схеме используются результаты мониторинга концентраций химических веществ в анализируемых объектах окружающей среды и/или данные, полученные на основе моделирования рассеивания загрязнений за период не менее 3-5 лет [1-3]. Полная оценка риска, однако, является очень детальным исследованием всех источников и путей воздействия, анализом выбираемых вариантов применительно к конкретному месту. Это утомительная и затратная процедура. Поэтому обычно оценка выполняется поэтапно, шаг за шагом, так что после каждого этапа можно скорректировать действия, отбросить малозначительные или чрезмерно дорогостоящие варианты, оставив приоритетные, изменить содержание и порядок работ, оценить наиболее важные риски. Чем меньше воздействие на окружающую среду техногенной деятельности, тем меньший объем работ выполняется при оценке риска [1, 2].

Комплексная оценка экологического риска состоит из нескольких основных этапов:

- сбор и анализ данных об источниках, составе и условиях загрязнения на исследуемой территории.
- выбор приоритетных для исследования химических веществ;
- мониторинг объектов окружающей среды;
- моделирование распределения химических веществ в окружающей среде;
- определение характеристики концентраций в точке воздействия;
- оценка риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов (при острых и хронических воздействиях);
- оценка риска при многосредовых, комбинированных и комплексных воздействиях факторов различной природы.

В практической работе по оценке экологического риска большую помощь оказывают компьютерные программы, специально разработанные для этой цели. Кроме упрощения и автоматизации вычислений при расчетах, такие программы в большинстве случаев содержат базы данных с токсикологическими характеристиками загряз-

няющих веществ и описаниями особенностей их воздействия, что совершенно необходимо при решении такой сложной и ответственной задачи, как оценка риска.

Информационно-аналитические, прогнозируемые и управляющие компьютерные системы позволяют включать полную информацию и опираться на широкую базу данных о всех основных и вспомогательных факторах, влияющих на здоровье человека и состояние окружающей среды. Только наличие исчерпывающей картины по фактическому состоянию окружающей среды, опирающейся на достоверные результаты, позволят осуществлять такие расчеты и прогнозы. Имеющиеся на предприятиях проекты ПДВ (ПДС) и экологические паспорта отражают желаемую, но далеко не фактическую ситуацию. Обилие информации в таких проектах не позволяет провести серьезный анализ на уровне одного предприятия, не говоря уже о городе в целом.

В ходе исследований нами проведен сравнительный обзор и сравнительный анализ программных средств в области оценки экологического риска. Рассмотрев документацию по имеющемуся на рынке экологического программного обеспечения, ознакомившись с демоверсиями ряда программ, возникла необходимость создания альтернативной программно-информационной системы для реализации заданной функциональности – комплексной оценки экологических рисков и рисков здоровью населения в городе Тольятти с учётом сочетанного воздействия факторов и синергетических эффектов.

Авторами разработано программное обеспечение, позволяющее выполнять спектр математических расчетов в области экологического моделирования и оценки риска здоровью населения селитебных территорий. Для реализации поставленных задач использовались утвержденные методики и руководства по расчету экологических рисков [2,3,4,5].

Особенностью и новизной разработанной автоматизированной программы явилось то, она позволяет проводить комплексную оценку рисков и учитывает сочетанное воздействие приоритетных физических и химических факторов на организм человека, с учётом возможных токсических эффектов. Разработанное специально для этих целей программное обеспечение позволяет осуществлять автоматизированную обработку и оценку результатов измерений различных физических и химических воздействий и проводить расчёты интегральных показателей и сочетанного воздействия факторов различной природы.

Разработанная нами программа «Integrated monitoring of physical and chemical pollutions (IMCF)» состоит из трёх основных блоков, интегрированных с другими модулями автоматизированного рабочего места «Complex City Test»:

1. Информационный блок;

2. Программно-аналитический блок;
3. Блок картографирования территории (ГИС-картографирования).

В результате комплексной оценки рисков здоровью человека, связанных с воздействием химических и физических факторов на загрязненной территории, были выявлены наиболее проблемные участки города и их оказалось значительно больше, с точки зрения не приемлемости рисков для здоровья населения, чем при существующей системе мониторинга (табл. 1). Ранее проблема была завуалирована приемлемостью рисков и не требовала соответствующих природоохранных действий для уменьшения рисков до несущественных уровней.

**Таблица 1**

**Результаты исследований состояния окружающей среды от комплексного воздействия химических и физических факторов на урбанизированных территориях города Тольятти**

Район проведения измерений	Результаты измерений $K_{общ}$	Оценка состояния окружающей среды
Центральный район	4,9	неудовлетворительная
Комсомольский район	14,6	кризисная
Автозаводский район	7,33	напряженная
Северная 27	21,1	кризисная
Фон	3,05	относительно удовлетворительная

На основе использования новой автоматизированной программы, специализированной для комплексной оценки рисков здоровью населения, появится возможность совершенствовать объективную оценку экологической опасности жителей города. В результате будет сформирована база для дальнейшего развития и реализации природоохранной стратегии и стратегии экологической безопасности города и принятия управленческих решений по регулированию воздействий.

Таким образом, комплексная оценка риска представляют собой перспективный и развивающийся подход в методологии контроля качества среды обитания человека и оценки экологической опасности. Особенно этот подход актуален для городов, где наблюдаемое значительное загрязнение урбанизированных территорий промышленными и транспортными источниками приводит к увеличению риска возникновения экологически обусловленных заболеваний от комплексного воздействия факторов различной природы. Проблема антропогенного загрязнения урбанизированных территорий требует комплексного решения и учета управляемых факторов риска.

**Работа выполнена в рамках гранта РФФИ р\_поволжье\_а, проект № 15-48-02629**

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авалиани, С.Л. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду/ С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева, С.М. Новиков, Г.Г. Онищенко – М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. – 408 с.
2. Васильев, А.В. Основы экологии в технических вузах. Учебное пособие./ А.В. Васильев - Тольятти, 2000.
3. Васильев А.В., Заболотских В.В., Терещенко И.О., Терещенко Ю.П. Программное обеспечение «Monitoring of chemical pollutions (MCP)». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2012614443, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 17 мая 2012 г.
4. Васильев А.В., Заболотских В.В., Терещенко И.О., Терещенко Ю.П. Программа для ЭВМ «Комплексная оценка экологического риска». Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2013619171, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26 сентября 2013 г.
5. Васильев, А.В. Информационно-аналитическая система оценки рисков здоровью населения в условиях урбанизированных территорий/ А.В. Васильев, В.В. Заболотских, И.О. Терещенко, Ю.П. Терещенко //Экология и промышленность России. - 2013. - № 12. - С. 29-31.
6. Васильев, А.В. Комплексная информационная система "Основные токсиканты окружающей среды и здоровье человека" /А.В. Васильев, В.В. Заболотских, Ю.П. Терещенко, И.О. Терещенко // ELPIT-2013. Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов: сборник трудов IV Международного экологического конгресса (VI Международной научно-технической конференции). Научный редактор: А.В. Васильев. - 2013. - Т. 4. - С. 62-65.
7. Васильев, А.В. Составление динамических карт физических загрязнений территории Самарской области. /А.В. Васильев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2009. - Т. 11. - № 1-1. - С. 248-252.
8. Васильев, А.В. Особенности и некоторые результаты мониторинга физических загрязнений урбанизированных территорий (на примере Самарской области). /А.В. Васильев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. - 2009. - № 3. - С. 5-13.
9. Терещенко, Ю.П. Построение карт физических загрязнений территории (на примере Самарской области)/ Ю.П. Терещенко, И.О. Терещенко, В.А. Васильев, А.В. Васильев // Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности. Международная научно-практическая конференция. - Казань, 2014. - С. 323-326.

10. Шашина, Т.А. Сравнительная канцерогенная эффективность ионизирующего излучения и химических соединений: Публикация 96 НКРЗ: Под ред. И.В. Филюшкина/ Т.А. Шашина – М.: Энергоатомиздат, 1998 – С.12-17.
11. Vasilyev A.V., Zabolotskikh V.V., Vasilyev V.A. Development of methods for the estimation of impact of physical factors on the health of population// Safety of Technogenic Environment. - 2013. - № 4. - С. 42-45.

## **ОБЕСЕПЕЧЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

А.В. Васильев  
г. Самара, avassil62@mail.ru

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы воздействия шума в условиях урбанизированных территорий. Проведен анализ источников акустического излучения, оказывающих наиболее негативное воздействие в условиях урбанизированных территорий. Рассмотрено негативное воздействие шума. Результаты исследований позволяют прийти к выводу о необходимости обеспечения акустической безопасности урбанизированных территорий.

**Ключевые слова:** урбанизированные территории, акустические воздействия, акустическая безопасность

Характер производимого акустического воздействия зависит от вида его источника. Как известно, по природе источников и характеру действия экологические факторы подразделяются на две большие группы: абиотические (факторы неживой природы) и биотические (факторы живой природы).

Установилось мнение, что шум как естественный экологический фактор для живых организмов несуществен. Трудно с этим согласиться. Проблема изучения воздействия естественных источников шума заслуживает гораздо большего внимания и изучения. Особое внимание привлекает сочетанное воздействие естественных и антропогенных источников [1, 3]. Из естественного шума абиотического происхождения можно отметить, например, шум при землетрясениях и извержениях вулканов, шум при смещении поверхностного слоя сухого песка, шум при воздействии ветра, морской шум и др. Грохот извержения вулкана Кракатау в 1883 г. не уступал по мощности грохоту современного атомного взрыва.

Шум биотического происхождения может генерироваться как людьми, так и животными и в ряде случаев значительно превышать установленные санитарно-гигиенические нормы. Например, хорошо известна проблема негативного воздействия повышенного шума в школах. Однако важнейшую роль при воздействии биотических факторов на биосферу в настоящее время играет антропогенное (прежде всего

техногенное) воздействие, создаваемое человеком в процессе хозяйственной деятельности [2, 3].

В зависимости от физической природы можно выделить следующие источники антропогенного шума [3, 9]:

1. Механического происхождения, возникающие при вибрации поверхностей машин и оборудования, а также при одиночных или периодических ударах в сочленениях деталей или конструкциях в целом (штамповка, клепка и др.), при давлении, соударении, трении деталей машин и механизмов и др. Основными источниками механического шума, происхождение которого не связано непосредственно с выполняемыми технологическими операциями, являются прежде всего такие элементы оборудования, как подшипники качения и зубчатые передачи; при этом издаваемый ими шум возрастает с увеличением скорости вращения.

2. Аэродинамического происхождения, возникающие вследствие происходящих в газах процессов (вихревые процессы, колебания рабочей среды, вызываемые вращением лопаточных колес, пульсации давления при движении в воздухе тел с большими скоростями; истечение сжатого воздуха, пара или газа и др.);

3. Электромагнитного происхождения, возникающие вследствие колебаний элементов (ротора, статора, сердечника, трансформатора и др.) электромеханических устройств и взаимодействия ферромагнитных масс под влиянием переменных магнитных полей;

4. Гидромеханического происхождения, возникающие вследствие происходящих в жидкостях процессов (гидравлические удары, кавитация, турбулентность потока и др.).

Источники городского шума также могут быть разбиты на две основные группы: отдельные источники шума и комплексные источники шума. К отдельным источникам относятся единичные транспортные средства, электрические трансформаторы, заборные и вытяжные отверстия систем вентиляции, установки промышленных или энергетических предприятий. К комплексным источникам могут быть отнесены транспортные потоки на улицах и дорогах, потоки поездов на железной дороге, промышленные предприятия с многочисленными источниками шума, спортивные и игровые площадки.

По другой классификации, источники шума урбанизированных территорий могут быть разбиты на две основные группы: отдельные источники шума и комплексные источники шума. К отдельным источникам относятся единичные транспортные средства, электрические трансформаторы, заборные и вытяжные отверстия систем вентиляции, установки промышленных или энергетических предприятий. К комплексным источникам могут быть отнесены транспортные потоки на улицах и до-

рогах, потоки поездов на железной дороге, промышленные предприятия с многочисленными источниками шума, спортивные и игровые площадки. К основным источникам шума урбанизированных территорий можно отнести:

- шум отдельных автомобилей, мотоциклов;
- шум автомобильных транспортных потоков;
- шум подвижного состава железнодорожного транспорта;
- авиационный шум;
- шум троллейбусов и трамваев;
- шум на открытых линиях метрополитена;
- шум от промышленных предприятий и трансформаторных подстанций;
- шум от производства различных видов строительных работ;
- внутриквартальный шум;
- шум сортировочных горок железнодорожных предприятий.

Не следует упускать из виду и другие источники шума для жилых территорий: спортивные и культурно-развлекательные объекты, объекты питания и др.

Одним из наиболее интенсивных источников акустического загрязнения окружающей среды являются транспортные потоки. По данным ряда исследователей, шумы от транспортных магистралей составляют свыше 80% всех внешних шумов города [1-3, 5, 6, 9, 10]. Транспортный шум на примыкающих территориях стойко держится 15-18 часов в сутки, движение затихает на 2-4 часа. Хотя за последние два десятилетия шум автомобилей снизился на 8-10 дБА, шум от автомобильного транспорта в крупных городах не уменьшился, а в отдельных случаях даже несколько увеличился, в связи с увеличением числа эксплуатируемых автомобилей. По прогнозам, тенденция к усилению шума в городах в ближайшие годы будет сохраняться. Ожидаемое ежегодное увеличение шума - 0,5 дБА. Шум автомобильного транспорта вызывает от 70 до 90% жалоб в городах.

Другим важнейшим фактором экологического воздействия шума являются производственные предприятия машиностроения, химической промышленности, объекты энергетики и др.

По частотному диапазону воздействия различают шумы низко – (до 300 Гц), средне (300÷1000 Гц) и высокочастотные (свыше 1000 Гц). Широко известно, что по физиологическому воздействию на человека наиболее опасен высокочастотный шум (особенно в диапазоне частот от 1000 до 4000 Гц), что подтверждается многочисленными опытами и отражено в существующих нормативных документах по шуму. Однако в условиях урбанизированных территорий существенное значение приобретает тот факт, что шумы различного спектрального состава при распространении звука в открытом пространстве вглубь территории жилой застройки будут иметь различную



степень затухания. Поэтому с экологической точки зрения нежелательным будет воздействие шума такого частотного диапазона, который максимально достигнет селитебной территории. Именно низкочастотный шум распространяется без особого затухания на значительное расстояние и является основным источником дискомфорта для селитебных территорий [3, 9].

Рассмотрим особенности негативного воздействия шума. Наиболее изучено влияние шума на слух человека. Интенсивный шум (свыше 80 дБА) при ежедневном воздействии приводит к возникновению профессионального заболевания - тугоухости, основным симптомом которого является постепенная потеря слуха на оба уха, первоначально лежащая в области высоких частот (4000 Гц), с последующим распространением на более низкие частоты, определяющие способность воспринимать речь. Шумовое воздействие, сопровождающееся повреждением слухового анализатора, проявляется медленно прогрессирующим снижением слуха. У некоторых работников серьезное шумовое повреждение слуха может наступить в первые месяцы воздействия, у других - потеря слуха развивается постепенно, в течение всего периода работы на производстве. Снижение слуха на 10 дБ практически неощутимо, на 20 дБ - начинает серьезно мешать человеку, так как нарушается способность слышать важные звуковые сигналы, наступает ослабление разборчивости речи.

Следует иметь в виду, что негативные последствия воздействия интенсивного шума на организм человека многообразны и не ограничиваются только воздействием на орган слуха [3, 7, 9]. Общий убыток от шума в городе обуславливает снижение на 15-20% производительности труда и удвоение числа ошибок. Особенно вреден шум в ночное время.

Кроме непосредственного воздействия на орган слуха человека шум влияет на различные отделы головного мозга, изменяя нормальные процессы высшей нервной деятельности. Характерны жалобы на повышенную утомляемость, общую слабость, раздражительность, ослабление памяти и др.

Шум обладает кумулятивным воздействием: акустические раздражения, накапливаясь в организме, угнетают нервную систему.

В целом можно говорить о шумовой болезни, то есть общем заболевании всего организма с преимущественным поражением слуха и нервной системы. Симптомами этой болезни являются головная боль, головокружение, тошнота, раздражительность.

Степень воздействия различных источников шума на жителей зависит от множества факторов: взаимного расположения источников шума и жилой застройки, интенсивности и состава движущихся транспортных потоков и пр.

Современные крупные города характеризуются высокими уровнями шума, неблагоприятно воздействующего на жителей. Масштабы акустического загрязнения

окружающей среды впечатляют. В объединённой Европе более 130 млн. человек подвергается действию шума свыше 65 дБА (так называемая «чёрная зона»), вызывающего специфические заболевания и серьёзные претензии жителей, а 400 млн. человек подвергаются действию шума, уровень которого превышает 55 дБА (так называемая «серая зона»), который вызывает беспокойство и дискомфорт [9]. Во всех странах основной источник шума - автомобильный транспорт (от 75 до 90% всех жалоб).

В условиях территории Самарской области воздействие внешних источников шума также различается. Так, для города г. Тольятти характерен сравнительно однородный состав транспортных потоков - отсутствует рельсовый городской транспорт, исключено воздействие авиационных источников. В Самаре имеется рельсовый городской транспорт (трамвай) и метрополитен. Общим интенсивным источником шума для всех городских округов Самарской области является значительный автотранспортный парк, существенную часть которого составляют легковые автомобили. При этом не следует сбрасывать со счета и другие достаточно интенсивные источники: промышленные предприятия, внутриквартальные источники и др.

Для городских округов Самарской области характерно наличие ряда интенсивных источников низкочастотного звука и инфразвука (транспорт, низкооборотные компрессорные установки и другое технологическое оборудование, шум систем вентиляции и кондиционирования и др.), оказывающих значительное воздействие на прилегающую селитебную территорию. Проблема усугубляется тем, что ряд участков селитебной территории Самарской области недопустимо близко примыкает к источникам инфразвука. Поэтому повышенному воздействию низкочастотного звука и инфразвука, по всей видимости, подвергается не менее половины населения городских округов Самарской области [3-5].

Интенсивный шум на производстве способствует снижению внимания и увеличению числа ошибок при выполнении работы, исключительно сильное влияние оказывает шум на быстроту реакции, сбор информации и аналитические процессы, из-за шума снижается производительность труда и ухудшается качество работы [8]. Шум затрудняет своевременную реакцию работающих на предупредительные сигналы внутрицехового транспорта (автопогрузчиков, мостовых кранов и т.п.), что способствует возникновению несчастных случаев на производстве.

Негативное воздействие шума на человека в бытовых условиях также является широко известной проблемой. Воздействие повышенного шума в быту мешает полноценному отдыху человека, вызывает раздражение нервной системы и ряд заболеваний, в том числе сердечно-сосудистой системы. Известно множество бытовых конфликтов, вызванных создаваемым шумом, достигающих до причинения серьезных травм, увечий и даже до убийств.

Таким образом, можно с уверенностью говорить о существовании реальной проблемы обеспечения акустической безопасности урбанизированных территорий, включающей как вопросы воздействия шума в условиях производства, так и воздействие шума на территории жилой застройки и в быту. Решить данную проблему можно только комплексными средствами.

**Работа выполнена в рамках гранта РФФИ р\_поволжье\_a, проект № 15-48-02629**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Васильев, А.В. Экологический мониторинг физических загрязнений на территории Самарской области. Снижение воздействия источников загрязнений: монография / А.В. Васильев - Самара, 2009.
2. Васильев, А.В. Снижение низкочастотного звука и вибрации энергетических установок. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук /А.В. Васильев - Тольятти, 2006.
3. Васильев, А.В. Акустическая экология города: учеб. пособие для студентов вузов / А. В. Васильев; Федеральное агентство по образованию, Тольяттинский гос. ун-т. - Тольятти, 2007 – 166 с.
4. Васильев, А.В. Особенности и некоторые результаты мониторинга физических загрязнений урбанизированных территорий (на примере Самарской области). /А.В. Васильев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета.- 2009. - № 3. - С. 5-13.
5. Васильев, А.В. Анализ шумовых характеристик селитебной территории г. Тольятти. /А.В. Васильев //Экология и промышленность России. - 2005. - № 4. - С. 20-23.
6. Васильев, А.В. Снижение шума транспортных потоков в условиях современного города. /А.В. Васильев// Экология и промышленность России. - 2004. - № 6. - С. 37-41.
7. Васильев, А.В. Мониторинг акустического загрязнения селитебной территории г. Тольятти и оценка его влияния на здоровье населения. /А.В. Васильев, Г.С. Розенберг // Безопасность в техносфере. - 2007. - № 3. - С. 9-12.
8. Васильев, А.В. Исследование воздействия физических полей в промышленных и жилых зонах г. Тольятти. /А.В. Васильев, В.В. Васильев, М.А. Школов, В.А. Шишкин, Р.Г. Каплина //Российский химический журнал.- 2006. - Т. L. - № 3. - С. 72-78.
9. Иванов, Н.И. Основы виброакустики: Учебник для вузов /Н.И. Иванов, А.С. Никифоров – СПб.: Политехника, 2000. – 482 с.: ил.

10. Luzzi S., Vassiliev A.V. A comparison of noise mapping methods in Italian and Russian experiences. // Forum Acusticum Budapest 2005: 4th European Congress on Acoustic - 2005. - С. 1051-1056.

## **ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АГРОСИСТЕМ**

Т. В. Волошенкова, Ю. В. Чернявский  
г. Волгоград, tvoloshenkova@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрен ущерб, наносимый почвенному покрову дефляцией и водной эрозией. Под действием этих факторов уменьшается мощность гумусового горизонта, а вместе с ним и плодородие почвы. Это влечет за собой падение урожайности сельскохозяйственных культур, а в отдельных случаях и полную гибель посевов. Лесные полосы снижают скорость ветра во время пыльных бурь, прерывают лавинный эффект, сокращая выдувание мелкозема и засекание растений. Кроме того, они в 3 раза уменьшают поверхностный сток, а смыв почвы – в 5,7-6,0 раза. Противодействуя разрушению почв, защитные лесные насаждения стабилизируют агросистемы, обеспечивают экологическую безопасность земледелия.

**Ключевые слова:** защитные лесные насаждения, дефляция, эрозия почв, предотвращенный ущерб.

В настоящее время водная эрозия и дефляция распространены практически повсеместно и являются одними из основных факторов деградации почв, их дегумификации. В Российской Федерации 65 % пашни, 28 % сенокосов и 50 % площади пастбищ подвержены разрушающему действию этих факторов. По стране ежегодный недобор продукции растениеводства от неблагоприятного воздействия эрозии составляет 24,1 млн т, дефляции – 13,2 млн т, их совместного влияния – 4,7 млн т в зерновом эквиваленте [2].

Защитные лесные насаждения, резко снижая, а в определенных условиях и полностью предотвращая процессы разрушения почв, являются ведущим фактором стабилизации агросистем, их экологической безопасности.

Прямой ущерб от дефляции и эрозии – это снижение почвенного плодородия, восстановление которого до исходного уровня сопряжено с большими материальными и денежными затратами, связанными с внесением эквивалентных доз минеральных и органических удобрений. Потеря 25 % почвенного горизонта (А + В) оценивается как слабая деградация, 50 % – средняя, 75 % – сильная [1].

Процессы водной эрозии проявляются в виде смыва и размыва почв. В результате смыва уменьшается мощность гумусового горизонта и, как следствие, снижается урожайность сельскохозяйственных культур на обедненных почвах: на слабосмытых – до 20 %, среднесмытых – до 40 %, сильносмытых – до 60 % [1]. Размыв почв ведет к образо-

ванию оврагов и выводу из активного хозяйственного пользования площадей под оврагами, а также находящихся между часто расположенными их отвершками и недоступными для прохода техники.

Лесные полосы в 3 раза сокращают поверхностный сток, переводя его во внутрипочвенный, в результате чего смыв почвы уменьшается в 5,7-6,0 раза [2, 4].

Учеными ВНИАЛМИ был проведен сравнительный анализ ущерба от эрозии по группам административных районов с различной облесенностью территории в степной и сухостепной природных зонах Волгоградской области в расчете на 100 га (табл. 1) [1].

**Таблица 1**

**Ущерб от эрозии в зависимости от облесенности сельхозугодий по группам административных районов Волгоградской области (в расчете на 100 га)**

Группа районов	Облесенность с.-х. угодий, %	Эродировано сельхозугодий, га				Ущерб от потери плодородия, тыс руб.	Ежегодный недобор продукции	
		сильно	средне	слабо	всего		ц к. е.	тыс руб.
Степная зона								
I	3,9-2,8	5,8	6,0	15,7	27,5	1150,5	197,2	9,1
II	2,7-1,0	4,3	7,4	24,4	36,1	1252,5	228,0	10,5
Сухостепная зона								
I	3,4-3,2	4,4	4,6	18,3	27,3	689,3	159,9	7,4
II	2,1-1,0	4,4	7,5	24,9	36,8	890,9	208,6	9,6

Как видим, как в степной, так и в сухостепной зоне в более облесенных районах общая площадь эродированных земель на 23,8-25,8% меньше, чем в малолесных. Ущерб от эрозии почв, рассчитывавшийся по стоимости удобрений, необходимых для компенсации утраченных питательных веществ, в более облесенных районах степи был на 102,0, а в сухой степи – на 201,2 тыс руб. ниже, чем в малолесных. Ежегодный недобор продукции из-за падения урожайности сельскохозяйственных культур на утративших часть своего плодородия эродированных землях также был меньше, соответственно, на 30,8 и 48,7 ц к. е., что в денежном выражении составляет 1,4 и 2,2 тыс руб. [1].

Другим, не менее мощным разрушительным фактором является дефляция, которая проявляется в земледельческих регионах страны практически повсеместно. Основные причины, способствующие ее возникновению, – сильная распаханность угодий, недостаточная их облесенность, отход от почвосберегающих технологий обработки почвы, напряженный ветровой режим территории.

Особенно подвержены этому явлению юго-восточные районы Европейской территории Российской Федерации – Северный Кавказ и Нижнее Поволжье, которые географически и климатически предрасположены к резкому усилению скоростей ветра [3,

5]. Пыльные бури различной интенсивности наблюдаются здесь ежегодно, периодически принимая катастрофические масштабы. Но и в этом случае в комплексе мероприятий по борьбе с дефляцией почв ведущее место принадлежит защитным лесным насаждениям.

В 1984 г. в этом регионе в течение длительного периода времени повторялись пыльные бури, от которых наиболее сильно пострадали Ростовская и юг Волгоградской области. Стечение неблагоприятных факторов – отсутствие снежного покрова, значительное понижение температуры воздуха, сильные восточные ветры (до 22 м/с), отсутствие осадков (2% нормы) – привело к тому, что в степной зоне с преобладанием южных черноземов и темно-каштановых почв (Обливский район Ростовской области) в январе-феврале 1984 г. начались пыльные поземки, продолжившиеся и в марте-апреле. Всего за весенний период было 23 дня с пыльными поземками, переходящими в пыльные бури [1]. В результате наблюдалось интенсивное выдувание почвы, повреждение и даже гибель озимых культур, причем масштабы ущерба по отдельным хозяйствам зависели от степени облесенности их территории.

В хозяйствах с защищенностью пашни 30 % подверглись выдуванию 4,7 % ее площади и сохранность посевов составила 59 %. В хозяйствах, где защищенность была на уровне 15 %, ветром разрушению подверглось 9,3 % земель, то есть в два раза больше, и посевов сохранилось всего 13 %. Общий ущерб от пыльных бурь, включающий стоимость удобрений, необходимых для восстановления утраченного плодородия почв, и стоимость пересева погибших с.-х. культур по первой группе хозяйств составил 1,06 тыс руб. на 100 га пашни, по второй – 2,32 тыс руб. (в ценах 1984 г.) [1].

Дефляция является одним из ведущих факторов дегумификации почв. По расчетам, проведенным для Ставропольской возвышенности Е.И. Рябовым, темпы этого процесса настолько велики, что уже к концу текущего столетия мы можем полностью потерять гумусовый горизонт черноземов [6].

По нашим данным при продолжительности пыльных бурь 30 часов в год и скорости ветра 18 м/с с поверхности чернозема предкавказского (в новой классификации – обыкновенного) карбонатного легкосуглинистого будет выдута 12,65 т/га мелкозема, а затраты на восстановление утраченного плодородия составят 10943 руб./га (в ценах 2015 года).

Вместе с тем, экспериментальные исследования, проведенные в 1986-1989 гг. засушливой зоне Центрального Предкавказья показали, что лесные полосы в комплексе с почвозащитной обработкой почвы могут снизить вынос на 94 %, то есть почти полностью предотвратить разрушение почвы в период пыльных бурь.

Эти выводы подтвердились пыльными бурями, прошедшими по югу Российской Федерации в марте 2015 г. Почвенный покров был разрушен на значительных территориях. На полях с отвальной обработкой почвы, не защищенных лесными насаждения-

ми, были выдуты даже семена яровых культур. В то же время, фермерские хозяйства, расположенные в сети полезащитных лесных полос и применявшие системы земледелия, предусматривающие оставление пожнивных остатков сельскохозяйственных культур на поверхности почвы (Новоаннинский, Михайловский район Волгоградской области и др.), от разрушения ветром практически не пострадали.

Таким образом, защитные лесные насаждения (полезащитные, водорегулирующие, приовражные, прибалочные и др.), резко снижают или полностью предотвращают развитие процессов дефляции и водной эрозии. Тем самым они выступают мощным фактором стабилизации агросистем и всего агролесоландшафта в целом, обеспечивая экологическую безопасность сельскохозяйственного производства.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агролесомелиорация / под ред. Академикова РАСХН А. Л. Иванова и К. Н. Кулика; изд. 5-е, перераб. и доп. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
2. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
3. Иванцова, Е.А. Защита почв от эрозии и воспроизводство плодородия почвенного покрова в Нижневолжском регионе / Е.А. Иванцова // Современные тенденции развития аграрного комплекса: мат. междунар. научно-практич. конф. ФГБНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия», Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс». – с. Соленое Займище, 2016. – С. 356-359.
4. Полезащитное лесоразведение: значение, состояние, пути выхода из кризиса / К. Н. Кулик [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 1. – С. 24-27.
5. Сажин, А. Н. Погода и климат Волгоградской области / А. Н. Сажин, К. Н. Кулик, Ю. И. Васильев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 306 с.
6. Системы земледелия Ставропольского края: монография / под общ. ред. акад. РАН, РАСХН А. А. Жученко; чл.-корр. РАСХН В. И. Трухачева. – Ставрополь: АГРУС, 2011. – 844 с.

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ДАНИЛОВСКОГО РАЙОНА

М.В. Елхова, М.Л. Ружников  
г. Волгоград, Marija-elkhva@mail.ru

**Аннотация.** Стратегия муниципального природопользования Волгоградской области указывает на важное значение определения антропогенной нагрузки на окружающую среду, ее устойчивости, уровня соответствия оптимальным экологическим параметрам как на региональном, так и на местном уровнях. В рамках данной стратегии необходимо проведение комплексного анализа отдельных компонентов среды. Так, состояние почвенного покрова является одним из основных показателей, которые учитываются не только при общей характеристике окружающей среды, но и при планировании деятельности отдельных районов и всего региона в целом. В статье приведена характеристика, сроки внесения минеральных удобрений, применяемых при ведении сельского хозяйства, а также, отражены результаты оценки интенсивности загрязнения почвенного покрова.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, сельскохозяйственное производство, применение минеральных удобрений, загрязнение почвенного покрова.

Состояние окружающей среды в настоящее время является одним из ключевых индикаторов устойчивого развития общества как на глобальном, так и на региональном уровнях. Поэтому крайне актуальным является поддержание оптимального (благоприятного) состояния окружающей среды и/или достижение данного состояния. Стратегия муниципального природопользования Волгоградской области указывает на важное значение определения антропогенной нагрузки на окружающую среду, ее устойчивости, уровня соответствия оптимальным экологическим параметрам как на региональном, так и на местном уровнях.

С учетом того, что Волгоградская область – регион, обладающий высокой долей сельскохозяйственного производства, авторами проведен анализ почвенного покрова, отражающий интенсивность его загрязнения.

Объектом исследования выбран Даниловский район, являющийся недостаточно развитым с точки зрения промышленности, однако, именно это и наличие подходящих условий позволяет развивать его как сельскохозяйственный район.

Общая площадь района составляет 3 010 км<sup>2</sup> (2,67 % территории области). На севере район граничит с Еланским и Руднянским районами, на востоке — Котовским, юго — востоке — с Ольховским, юге — с Фроловским, западе — с городским округом «город Михайловка».

Территория Даниловского района расположена в черноземной зоне, подзоне южных черноземов. Площадь черноземов южных в районе достигает 95851 га, что со-



ставляет 54% от общей площади, темно-каштановые почвы занимают 45564 га (26%), солонцы черноземные - 9258 га (5%), другие почвы - 24947 га (15%). Чернозем южный среднемощный и маломощный, несолонцеватый и в разной степени солонцеватый, составляет основной почвенный покров. По гранулометрическому составу относится в разной степени от глинистого до суглинистого, от тяжелосуглинистого до легкосуглинистого. Солонцы глубокие, средние, корковые, иногда солончаковые, глинистого и тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Основными культурами, выращиваемые на территории района, являются зерновые и зернобобовые, пшеница озимая, ячмень яровой, рожь озимая, подсолнечник на зерно (рис. 1).

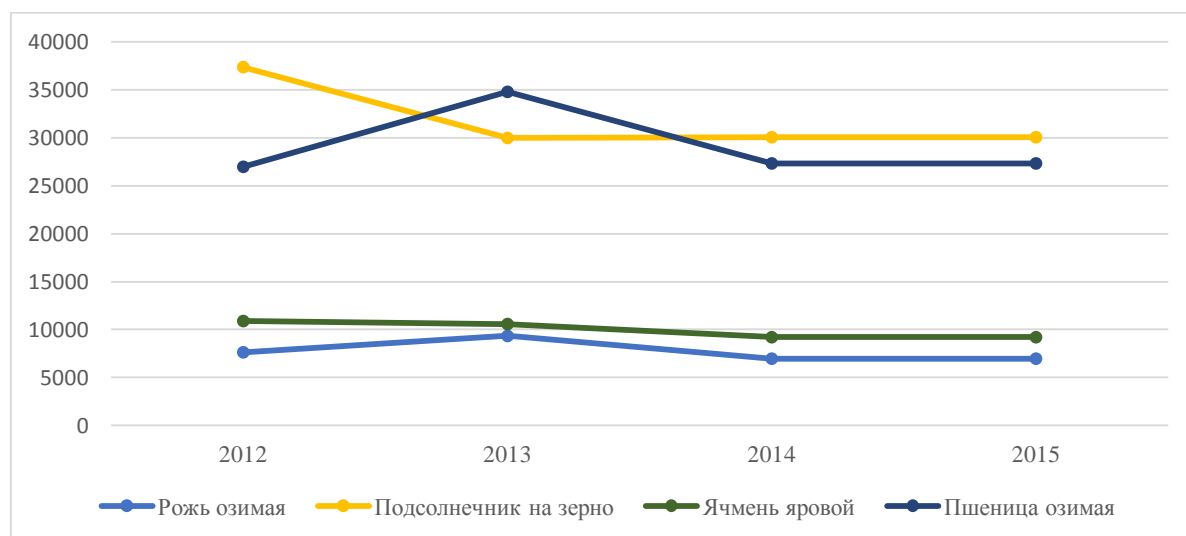


Рис. 1. Посевные площади сельскохозяйственных культур, га [1]

При выращивании сельскохозяйственных культур необходимо вносить удобрения, т.е. вещества, способствующие улучшению питания растений, свойств почвы, повышения урожаев [3, 5]. Их эффект обусловлен тем, что они предоставляют растениям один или несколько дефицитных химических компонентов, необходимых для их нормального роста и развития.

Если обратиться к статистике района, то можно проследить ежегодное увеличение объема вносимых удобрений под посевы сельскохозяйственных культур (рис.2).

Как правило, различают основное внесение удобрений и дальнейшую подкормку. Основная масса необходимых питательных элементов поступает в почву, благодаря человеку, перед посевом, далее происходит подкормка. Лучшим удобрением для поверхностного внесения по таломерзлой почве является аммиачная селитра. Для прикорневой подкормки локальным способом можно использовать аммиачную селитру и мочевины.

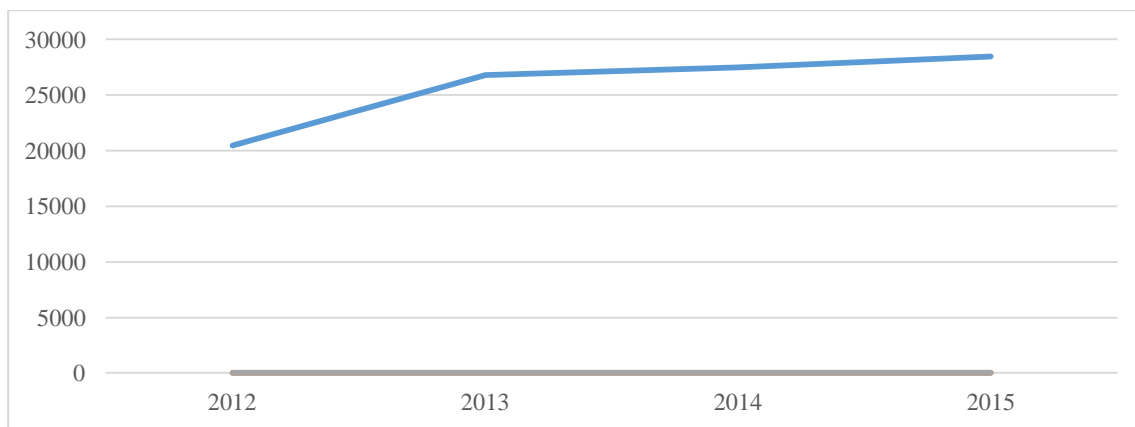


Рис. 2. Объем внесенных удобрений (в пересчете на 100% пит/веществ), ц [1]

Аммиачная селитра (нитрат аммония) - химическое соединение  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , соль азотной кислоты, представленное в виде кристаллического вещества белого цвета.

Карбамид (мочевина) - химическое соединение, диамид угольной кислоты, представленные белыми кристаллами, растворимыми в полярных растворителях (воде, этаноле, жидком аммиаке).

Несомненно, что внесение удобрений способствует не только росту и улучшению питания растений, но и приводит к ежегодному загрязнению почвы [2-4]. Анализ отобранных проб почвы был проведен по такому показателю как минеральный азот.

Содержание минеральных форм азота в почве весьма лабильно и зависит от целого ряда факторов: микробиологических процессов - аммонификации, нитрификации, денитрификации, азотфиксации, гранулометрического состава, физико-химических свойств почвы, гидро-термических условий периода вегетации растений, вида выращиваемой культуры [6]. Поэтому определение минеральных форм азота в почвенных образцах устанавливает их содержание только для срока взятия образца, но не даёт представления об обеспеченности растения почвенным азотом в течение вегетации. В связи с этим, минеральный азот в почве, как правило, определяют несколько раз за период вегетации растений, т.е. в динамике [7].

Исследования почвы проводились на протяжении основных фаз созревания культуры (озимой пшеницы) для двух проб: эталонного участка (Проба 0), участка, предназначенного под посевом пшеницы (Проба 1). Результаты исследований почвенных проб представлены в таблице 1.

Динамика содержания минерального азота в почвенном слое под озимой пшеницей представлена на рисунке 3.

Такие результаты объясняются тем, что максимальное значение содержания азота в почве соответствует фазе основного внесения аммиачной селитры. Затем, в фазе кущения происходит первая подкормка. Перед фазой полной спелости зерна

происходит еще одна подкормка, что выражается в увеличении содержания азота в почве.

**Таблица 1**

**Результаты исследований почвенных проб [составлено автором]**

№	Фаза	Содержание азота, мг/кг	
		Проба 0	Проба 1
1	Перед посевом	20,62	28,53
2	Кущение	18,25	26,18
3	Колошение	13,68	24,67
4	Фаза полной спелости зерна	12,33	26,93

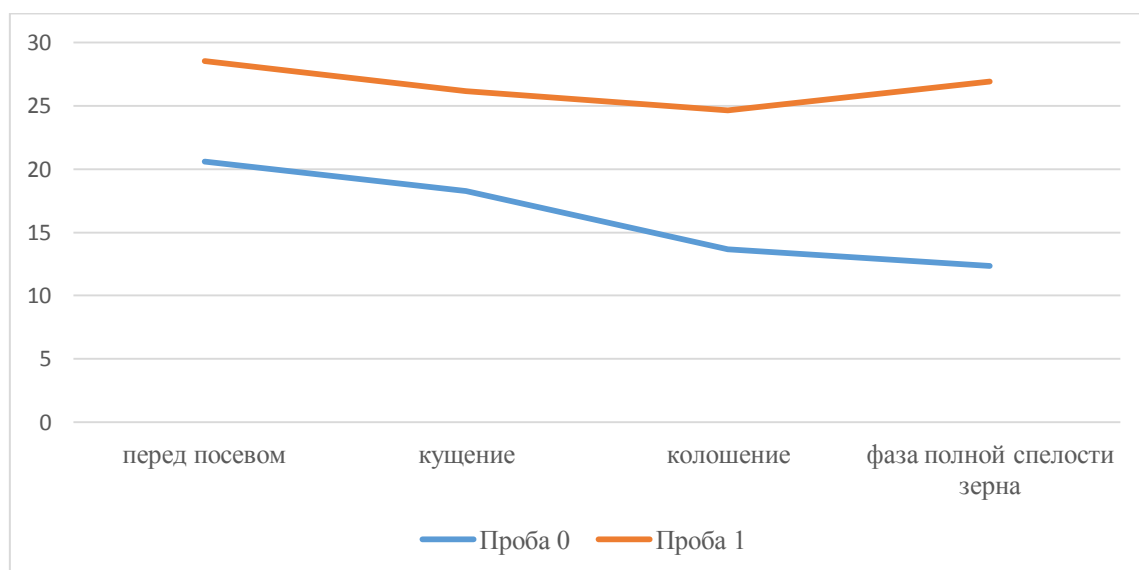


Рис. 3. Динамика содержания минерального азота в почвенном слое под озимой пшеницей, мг/кг [составлено автором]

Если проводить соответствие по шкале обеспеченности растений минеральной и подвижной формами почвенного азота и потребности полевых культур в азотных удобрениях (по Гамзикову Г.П., 1981 г.), то полученные значения пробы 1 соответствуют высокой обеспеченности [8].

Исходя из результатов исследований можно сделать следующие выводы:

- применение различных доз минеральных оказывает прямое воздействие на обеспеченность почвы минеральным азотом на протяжении всего периода вегетации;
- значения минерального азота в почвенных пробах не превышают предельно-допустимые нормативы содержания веществ в почве;

- объемы минеральных удобрений, вносимые для выращивания пшеницы, не оказывают значительного воздействия на загрязнение почвенного покрова;
- максимальные показатели содержания минерального азота соответствуют высокому значению, что является хорошим показателем в прибавке урожая.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Даниловский муниципальный район. Показатели, характеризующие состояние экономики и социальной сферы муниципального образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/table.aspx?opt=18606000201220132014](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=18606000201220132014) (дата обращения: 26.10.2016).
2. Водолазко, А.Н. Эколого-токсикологическая характеристика почв сухостепной зоны Волгоградской области / А.Н. Водолазко, Е.А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 141-147.
3. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. –48 с.
4. Иванцова, Е.А. Основные направления рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности на территории Волгоградской области / Е.А. Иванцова // Современные тенденции развития аграрного комплекса: мат. междунар. научно-практич. конф. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс», - с. Соленое Займище, 2016. – С. 22-25.
5. Иванцова, Е.А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е.А. Иванцова, А.А. Матвеева, Ю.С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2014. – С. 27-30.
6. Никулин, М.С. Влияние минеральных удобрений и пестицидов на урожайность яровой пшеницы в условиях эродированных почв / М.С. Никулин, Е.А. Иванцова // Роль науки и техники в развитии АПК: сб. мат. научно-практич. конф. – Пенза, 2005. – С. 167-168.
7. Опенько, В.И. Влияние интенсификации приемов выращивания озимой пшеницы на содержание минерального азота в почве [Текст] / В.И. Опенько // Научный журнал КубГАУ. – 2012. - № 75(01). – С. 47 – 51.
8. Степанова, Л.П. Экологическая оценка степени воздействия сельскохозяйственного производства на интенсивность загрязнения окружающей среды [Текст] / Л.

П. Степанова, А.И. Мышкин, М.Н. Моисеева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2010. - № 4. – С. 83 – 89.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, УРОВНИ И СРЕДСТВА**

Е.А. Зализняк, В.С. Артюшкина, А.А. Генералова, К.О.Горбунова  
г. Волгоград, elena.zaliznyak@mail.ru

**Аннотация.** Обеспечение экологической безопасности относится к стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации. Внутренними угрозами экологической безопасности являются: высокий уровень загрязнения всех компонентов биосферы; ресурсоемкость отраслей; устаревшие, экологически не эффективные технологии и др. За последние пару лет произошли существенные изменения в сфере развития системы обеспечения экологической безопасности: категоризация предприятий; нормирование на принципах наилучших доступных технологий; изменение ставок платы за НВОС и др. Изменения в сфере обеспечения экологической безопасности затрагивают все уровни от национального до уровня субъектов хозяйствования.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, наилучшие доступные технологии, категории объектов негативного воздействия, производственный экологический контроль.

Последствия хозяйственной деятельности периода Советского Союза и сформировавшиеся в этот период экологические проблемы, особенности исторического развития природно-хозяйственного комплекса субъектов Российской Федерации обусловили формирование различных внутренних угроз экологической безопасности.

Средствами обеспечения экологической безопасности являются технологии, а также технические, программные, нормативные правовые, организационные инструменты, используемые для обеспечения защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [7].

На национальном уровне обеспечение экологической безопасности выражается в принятии нормативно-правовых актов природоохранной направленности. Прежде всего, это Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ. Необходимо отметить, что в 2014 г. был принят ряд федеральных законов, которые внесли в природоохранное законодательство изменения, затрагивающие существующие подходы к государственному регулированию в области обеспечения экологической безопасности. Некоторые изменения вступили в силу в 2015 г., другие рассчитаны на вступление до 2020 г. Приведем некоторые из нововведений.

Так, принципиально новой является ст. 4.2 «Категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» Федерального закона № 7-ФЗ, в которой определены 4 категории объектов:

- объекты I категории - оказывающие значительное негативное воздействие на ОС и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий;

- объекты II, III и IV категории - оказывающие соответственно умеренное, незначительное и минимальное негативное воздействие на ОС [11].

При распределении объектов по категориям будут учитываться уровень воздействия на ОС конкретного вида деятельности, уровень токсичности загрязняющих веществ содержащихся в выбросах, класс опасности отходов производства и потребления и т.д. Критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, к определенной категории регламентированы Постановлением Правительства РФ от 28.09.2015 N 1029 "Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий".

К примеру, в процессе функционирования ЗАО «Газпром химволокно», основным видом деятельности которого является выпуск кордных и технических тканей, полиэфирных нитей, от источников выбросов предприятия в атмосферу выделяется 45 загрязняющих веществ и пятнадцать групп веществ, обладающих эффектом суммации. Выбрасываемые вещества относятся к 1-5 классам опасности, в течение года на предприятии образуется 59 видов отходов общей массой более 2700 тонн [10]. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.09.2015 N 1029, предприятие будет относиться к объектам I категории - оказывающие значительное негативное воздействие. С 1 января 2019 года организации и предприниматели, осуществляющие свою деятельность на объектах I категории, должны иметь комплексное экологическое разрешение. Хозяйствующие субъекты, отнесенные к II категории должны представлять декларацию о воздействии на ОС.

С 1 января 2015 г. плата за выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух передвижными источниками не взимается [4]. С 1 января 2016 года установлены новые ставки платы за НВОС и отменена их индексация [5]. Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, утвержден Распоряжением Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р.

Основными задачами обеспечения экологической безопасности на региональном уровне являются проведение мероприятий, снижающих давление хозяйственной деятельности на окружающую среду, разработка природоохранных стратегий и концепций, контроль за соблюдением требований природоохранного законодательства [2, 7].

Необходимо отметить, что в Волгоградской области нет действующего в настоящее время законодательного акта, регламентирующего отношения в сфере взаимодействия общества и природы в целях обеспечения экологической безопасности территории (принятый в 1998 году закон №163 от 03.04.1998 года «Об экологической безопасности на территории Волгоградской области», действовал на протяжении 10 лет и утратил силу с 2008 года). Действующая в регионе программа "Охрана окружающей среды на территории Волгоградской области" на 2014 – 2020 гг., на наш взгляд, позволяет добиться только краткосрочных результатов и не охватывает весь комплекс региональных экологических проблем. Региональный государственный экологический надзор осуществляется Комитетом природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Функции администратора платы за негативное воздействие на окружающую среду возложены на Управление Росприроднадзора по Волгоградской области [1].

Для снижения остроты проблем загрязнения окружающей среды требуется принятие обоснованных управленческих решений, которые будут закреплены законодательными актами регионального и федерального уровня, что поможет вывести на первый план проблему построения системы экологической безопасности региона [6].

На уровне хозяйствующих субъектов обеспечение экологической безопасности достигается посредством производственного экологического контроля, ресурсосберегающих технологий, экологического менеджмента.

Необходимо отметить, что согласно ст. 67 Федерального закона № 7-ФЗ хозяйствующие субъекты, осуществляющие деятельность на объектах I, II и III категорий, разрабатывают и утверждают программу производственного экологического контроля (далее — ПЭК), осуществляют ПЭК в соответствии с установленными требованиями, документируют информацию и хранят данные, полученные по результатам осуществления контроля. С 1 января 2015 г. были введены в действие следующие государственные стандарты в области ПЭК: ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля»; ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения».

С 1 января 2019 г. на предприятиях, относящихся к объектам I категории, должны быть разработаны технологические нормативы, не превышающих технологических показателей наилучших доступных технологий. Отметим, что наилучшие доступные технологии (НДТ), это еще одно нововведение в природоохранном законодательстве в последние годы.

Принцип применения НДТ взят за основу нормирования экологически опасных предприятий в большинстве стран мира. Для внедрения принципа наилучших дос-

тупных технологий в России разрабатываются национальные отраслевые справочники НДТ. Переход на принципы НДТ позволит предотвращать загрязнение окружающей среды непосредственно на источнике образования, взамен сложившейся практики контроля загрязнений на “конце трубы”.

К примеру, в процессе производственной деятельности на предприятии ОАО «ВКЗ» образуется 70 наименований отходов, средняя эффективность ПГУ колеблется от 74,0 % до 90,0 % [8, 9]. Разработанный в области производства керамических изделий ИТС 4 «Производство керамических изделий», содержит описание применяемых при производстве керамических изделий технологических процессов, оборудования, технических способов, методов, которые позволяют снизить негативное воздействие на окружающую среду, повысить энергоэффективность, обеспечить ресурсосбережение на предприятиях керамической промышленности [3]. Данный справочник был разработан на основе справочника Европейского союза по наилучшим доступным технологиям «Производство керамических изделий» (Reference Book on Best Available Techniques, Ceramic Manufacturing Industry, 2007) с учетом особенностей производства керамических изделий в Российской Федерации. Переход ОАО «ВКЗ» на наилучшие доступные технологии, планируемый в ближайшее время, будет являться высокоэффективным направлением повышения уровня обеспечения экологической безопасности.

Таким образом, можно отметить, что в последние пару лет, вопросы обеспечения экологической безопасности вышли на более высокий уровень, а государственная система управления экологической безопасностью регулирует все составляющие этой системы на национальном, региональном и локальном уровнях. Отметим, что в 2012 году, Россия заняла последнее место среди 132 стран мира в рейтинге по степени успешности экологической политики в 2000-2010 годах. А уже в 2016 году она поднялась до 32 позиции среди 180 стран [13].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад « О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016. – 300 с.
2. Иванцова, Е.А. Основные направления рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности на территории Волгоградской области / Е.А. Иванцова //// Современные тенденции развития аграрного комплекса: мат. междунар. научно-практич. конф. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс», - с. Солёное Займище, 2016. – С. 22-25.



3. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям: производство керамических изделий. М. : Бюро НДТ, 2015. – 235 с.
4. Письмо Минприроды России от 10.03.2015 N 12-47/5413 "О плате за негативное воздействие от передвижных источников"// Консультант Плюс: информ. система от 28.09.2016 г. - Режим доступа <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=178182#0>
5. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах"// Консультант Плюс: информ. система от 17.10.2016 г. - Режим доступа <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=204671#0>
6. Постановление Правительства Волгоградской области от 04.12.2013 №686 «Об утверждении государственной программы Волгоградской области "Охрана окружающей среды на территории Волгоградской области" на 2014 – 2020 годы» // Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области от 21.10.2016 г. - Режим доступа: <https://oblkomprigoda.volganet.ru/upload/iblock/5f9/686-p.docx>.
7. Проект "Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года" (по состоянию на 19.10.2016)// Консультант Плюс: информ. система от 27.09.2016 г. - Режим доступа <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=PNPA&n=10121#0>
8. Проект нормативов образования отходов и лимиты на их размещение ОАО «ВКЗ». Волгоград, 2014 г.
9. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ОАО «ВКЗ», Волгоград, 2013 г.
10. Программа производственного экологического контроля ЗАО «Газпром химволокно» , Волжский, 2016 г.
11. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об охране окружающей среды" // Консультант Плюс: информ. система от 24.10.2016 г. - Режим доступа <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=200681#0>
12. Reference Document on Best Available Techniques in the Ceramic Manufacturing Industry. The European IPPC Bureau (EIPPCB), 2007// European Commission от 16.10.2016 г. – Режим доступа: [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer\\_bref\\_0807.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/cer_bref_0807.pdf)
13. The Environmental Performance Index (Индекс экологической эффективности) // Yale University от 27.09.2016 г. - Режим доступа [http://epi.yale.edu/sites/default/files/2016EPI\\_Full\\_Report\\_opt.pdf](http://epi.yale.edu/sites/default/files/2016EPI_Full_Report_opt.pdf)

## ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И СОСТОЯНИЕ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

И.В. Киричкова, А.А. Заикина  
г. Волгоград, kirichkova.iv@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются агротехнические мероприятия и влияние их на приживаемость и состояние хвойных растений на объектах озеленения. Дается определение агротехнических мероприятий, краткая характеристика агротехнических мероприятий, рекомендации по агротехнике создания и содержания зелёных насаждений с участием хвойных растений.

**Ключевые слова:** агротехнические мероприятия, хвойные растения, удобрения, деревья, кустарники, почва.

Агротехнические мероприятия - система приемов возделывания растительных культур, обусловленная биологическими особенностями растительных культур и почвенно-климатическими условиями района возделывания, направленная на обеспечение высокой урожайности выращиваемых растений при минимальных затратах труда и материально-финансовых средств на единицу качественной продукции, сохранение почвенного плодородия и защиту почв от эрозии.

Из агротехнических мероприятий наибольшее значение имеют: использование устойчивых к вредителям сортов растений, севооборот, система обработки почвы, выдерживание оптимальных сроков посева, уборки урожая, нормы высева семян, система удобрений, борьба с сорняками и др.

Агротехника создания и содержания зелёных насаждений с участием хвойных растений. Техника посадки деревьев и кустарников. В выкопанную посадочную яму засыпают растительную землю холмиком для растений с оголенной корневой системой и подушкой для растений с комом. Холмик должен подниматься не менее чем на 1/2 глубины ямы, на него устанавливают растение с расправленными корнями. Подгибание корней не допускается, затем яму засыпают постепенно небольшими слоями и уплотняют послойно, при засыпке саженец слегка встряхивают, чтобы заполнить пустоты между корнями. Корневая шейка после посадки дерева должна быть на 2-3 см выше уровня ямки, так как при поливе почва оседает вместе с деревом; вокруг посадочной ямки оформляется лунка, после установки крупномерного дерева в посадочную яму упаковку с его кома обязательно снимают. После посадки обязательны полив. Полив обеспечит плотное прилегание почвы к корневой системе. Примерная норма полива - 25 л на дерево и 12 л на куст. Чтобы высаженные деревья не раскачивались ветром, перед посадкой в центре посадочной ямы устанавливают колышек, высота которого должна достигать начала кроны, а толщина - 3,5 см; к нему и привя-

зывают высаженное дерево, крупномерные деревья после посадки укрепляют с помощью растяжек, для этого ствол дерева обычно на высоте 0,8-1 м обвязывают или обертывают мешковиной, а затем проволокой, концы которой натягивают и прикрепляют к прочным коротким колышкам, вбитым в землю наклонно сразу за пределами посадочной ямы. Одно дерево укрепляют с помощью 3-4 проволочных растяжек. Почва после полива может просесть, а дерево наклониться. Оправка деревьев в этом случае производится следующим образом: осторожно, не задевая кома, яму раскапывают, плавно оттягивают дерево в сторону, обратную наклону, затем подсыпают под корни растительную землю, после чего яму снова засыпают, уплотняют, поливают и заново устанавливают рас тяжки, подземной наземную часть дерева.

Особенности посадки деревьев и кустарников в зимнее время. В зимний период посадка деревьев очень эффективна. Заготовка, перевозка и посадка проводятся при температуре воздуха не ниже минус 15- 20 °С. Окапывание деревьев в лесу или в питомнике может быть проведено еще до промерзания почвы, если ее механический состав позволяет сохранить ком в целости. При угрозе сильных морозов траншеи могут быть засыпаны опавшими листьями, снегом. Ком подкапывают снизу на 20-30 см, а после промерзания отрывают от основания. Дерево транспортируют к месту посадки в вертикальном положении и высаживают на место прямо с автомашины. Хранение деревьев на объекте посадки не рекомендуется, так как ком может оттаять при потеплениях. Посадку растений производят в талую землю, которую подвозят только к моменту проведения посадочных работ. В земле допускается наличие не более 20 % промерзлых комков размером до 15 см. Примесь льда и снега не допускается. В яме обязательно устраивают подушку из талой земли так, чтобы установленный на нее ком обеспечивал правильность посадки, т. е. корневая шейка должна находиться на 3-6 см выше уровня земли с учетом осадки. Дальнейшую засыпку ям производят послойно с обязательным требованием, а вновь высаженное дерево утепляют растительной землей или снегом по всей площади ямы. Хвойные, особенно туи и можжевельник для предохранения от солнечных ожогов, сильных морозов и обламывания снегом полностью обертывают, мешковиной или плотной бумагой, обвязывают мягкой веревкой, огораживают кольями или ящиками.

После оттаивания почвы и ее просыхания убирают использованный для утепления торф и другие материалы, в места просадки грунта и образовавшихся промоин добавляют почву, устраивают лунку на уровне корневой шейки, устанавливают крепление и обязательно поливают. При создании зелёных насаждений на территории гостиничного комплекса «Глория» были испытаны посадки хвойных деревьев в разное время года — зимой и весной. Результаты приживаемости растений приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Приживаемость хвойных деревьев и кустарников при разных сроках посадки и насаждениях гостиничного комплекса «Глория»**

Род, вид, форма	Приживаемость саженцев, %	
	При посадке весной	При посадке зимой
Ель колючая ( <i>Picea pungens</i> ) «Glauca»	93	100
Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	80	100
Ель Европейская ( <i>Picea abies</i> ) «Nana nana»	100	87
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> ) «Conica»	64	96
Сосна черная ( <i>Pinus nigra</i> )	91	100
Можжевельник виргинский ( <i>Juniperus virginiana</i> )	72	100
Можжевельник скальный ( <i>Juniperus scopularum</i> ) «Blue arrow»	100	62
Можжевельник чешуйчатый ( <i>Juniperus squamata</i> ) «Blue carpet»	100	81
Можжевельник обыкновенный колонновидный ( <i>Juniperus communis</i> )	67	100
Туя западная колонновидная ( <i>Thuja occidentalis</i> )	90	92
Туя западная ( <i>Thuja occidentalis</i> ) «Globosa»	100	58
Тис средний ( <i>Taxus x media</i> )	100	91

Исследования показали, что хвойные деревья (ель колючая, ель канадская, сосна чёрная, можжевельники виргинский и обыкновенный) лучше приживаются при посадке в зимнее время. Хвойные кустарники (можжевельники скальный и чешуйчатый, туя западная «Globosa», тис средний) лучше приживаются при посадке весной. Зимняя посадка кустарников приводила к подмерзанию ветвей, корневых систем и солнечным ожогам в ранневесенний период. поэтому их приживаемость была ниже.

Полив зелёных насаждений. Для лучшего роста и развития растений требуется орошение. Без полива создавать насаждения в условиях засушливого климата и промышленного загрязнения - не следует. Потому для успешного создания их в безлесных районах с тяжёлыми лесорастительными условиями всегда следует стремиться создавать их с орошением. Проектировать орошение надо в соответствии с "Указания по составлению проектов орошения". Вокруг деревьев и кустарников делаются поливные борозды, чтобы вода подавалась непосредственно корням растений. Послепосадочный и другие поливы зелёных насаждений в год посадки проводят с нормой до 600 м<sup>3</sup>/га и в последующие годы - 600-900 м<sup>3</sup>/га. После полива по мере просыхания почвы и образования корки ее рыхлят. Послепосадочный полив предусматривается во всех случаях.

Уход за зелёными насаждениями включает следующие мероприятия: регулярные поливы, рыхление почвы, периодический обмыв кроны от пыли и копоти, внесение удобрений и др.

Уход за почвой является одним из важнейших агротехнических приёмов, способствующих созданию зелёных насаждений. В посадках ежегодно проводится осенняя перекопка приствольных кругов и 3 - 4 рыхления за вегетационный период на 5-8 см в приствольных кругах: диаметр которых в зависимости от возраста дерева колеблется от 0,8 до 2,0 м.

Уходы за взрослыми деревьями и 3 - 4-летними высаженными многолетними саженцами на газонах и полуоткрытых пространствах, засеянных многолетними травами, сводятся к прополке сорняков и рыхлению приствольных кругов. Уходы за наземной частью заключается в формировании кроны деревьев и кустарников в соответствии с характерной для них формой (шаровидная, пирамидальная и т.д). Все срезы должны замазываться варом или масляной краской (применять краски, изготовленные на нефтяных маслах, не рекомендуется).

Обмыв листьев и подкормка деревьев улучшает их физиологическое состояние, повышает устойчивость. Для внекорневой подкормки - комплексные минеральные удобрения (0,7% азота, 0,5% фосфора, 0,3% калия и по 0,001% бора, цинка, меди и других микроэлементов - концентрация элементов по действующему веществу). Обычно используют: мочевины, селитру, калий хлористый или нитрофоску. Целесообразно использовать выпускаемые промышленностью полимикродобрения из расчёта 1-2-таблетки на 10 л воды. Норма расхода моющего рабочего раствора 800-1000 л/га, при обработке отдельно стоящих деревьев до 5 м требуется 3 л, до 10 м -12 л, при обработке кустарников 0,2-0,3 л на куст. Опрыскивание должно обеспечить смачивание всей кроны до стекания капель раствора или воды с листьев. Внекорневую подкормку и обмыв крон проводят в ясные дни утром до 8 часов и вечером с 19 часов. При корневой подкормке минеральные удобрения вносят один раз в два-три года, норма и сроки обычные.

Во взрослые насаждения подкормки целесообразно вносить в шурфы. Шурфы должны быть на разной глубине (20 и 30 см) для охвата зоны распространения деятельных корней. Шурфы располагают в виде кольца по кругу, равному диаметру кроны (ширина кольца 60-80 см), в шахматном порядке через 100 см. В каждый шурф вносят комплексное удобрение типа нитрофоски и заделывают. Количество удобрений зависит от размера, степени ослабленности и возраста дерева, ширины обрабатываемой полосы. Сумма внесённых удобрений не должна превышать обычных норм.

Обрезка деревьев и кустарников преследует несколько целей:

1. Формирование кроны. Обычно проводится в питомниках, где формирую крону и штамб. В последующем обычно поправляют крону, разреживают, если очень густая, убирают мешающие друг другу ветви и т.д.
2. Улучшение санитарного состояния. Проводится на протяжении всей жизни растений.
3. Омолаживание кроны. В силу механических повреждений или при появлении признаков старости производится временное омолаживание деревьев, при этом удаляется вся крона или часть её. Омолаживать крону во всех случаях надо очень осторожно. Сначала удаляется вершина и укорачиваются скелетные ветви диаметром более 8-10 см. На каждой обрезанной ветви оставляются 1-2 ветви второго порядка. Летом на укороченных сучьях и по стволу появляется поросль. Если она сильная её прореживают. Ветви, не давшие побегов на второй год, спиливают до основания.

Если поросль слабая, дальнейшее омолаживание откладывают на год. Такое омолаживание делается один, максимум два раза в жизни растения. Ежегодная обильная обрезка быстро приводит к иссушению растений и конечном счёте к гибели.

У кустарников при наступлении старости омолаживание производят срезом кустарников на пень. Привитые обрезаются на 10-15 см выше прививки, не привитые на такую же высоту от корневой шейки, а иногда и ниже. Обрезку делают весной до начала роста. После срезки от пеньков появляется поросль, которую следует проредить, оставляя 3 - 4 побега. Кустарники, дающие корневую поросль или отпрыски, омолаживают удаляя слабые побеги, причём делают это систематически. Кустарники более приспособлены к обрезке, и могут подвергаться ей неоднократно. Учитывая незначительную долговечность растений приходится думать о их замене буквально через 10-15 лет. Чтобы не получилось это внезапно следует проводить реконструкционные работы постепенно, удаляя ежегодно самые старые и потерявшие декоративность деревья.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобохидзе, Н.В. Роль зеленых насаждений в оздоровлении среды / Н.В. Бобохидзе // Проблемы озеленения: градостроительные, экологические, санитарно-гигиенические аспекты: Тез. Докл. Науч.- практ. Конф., 16-17 марта 1995 г. – Волгоград: ВолгГАСА, 1995, - с. 40-41.
2. Кульгин, А.А. Проектирование и моделирование лесных насаждений: учеб. пособие / А.А. Кульгин, В.М. Павлов; НГМА – Новочеркасск, 1998. – 194 с.
3. Муха, Т.П. Гигиенические аспекты озеленения города / Т.П. Муха // Проблемы озеленения: градостроительные, экологические, санитарно-гигиенические аспек-

ты: Тез. докл. науч.- практ. конф., 16-17 марта 1995 г. – Волгоград: ВолгГАСА, 1995, - с. 34-36.

4. Основы инженерной биологии с элементами ландшафтного планирования: учебное пособие для студентов биологических и технических специальностей / Под ред. Проф. Ю.И. Сухоруких. Майкоп – М.: Т-во научн. изданий КМК 2006. – 281 с.
5. Пойкер, Х. Культурный ландшафт: формирование и уход / Пер. с нем. В.В. Цветкова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 176 с.
6. Холявко, В.С. Дендрология и основы зеленого строительства: Учеб. / В.С. Холявко, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: изд-во «Высшая школа», 1980. – 248 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРАХ НА ЛИМИТРОФНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТЕХНОСФЕРЫ**

Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев  
г. Брянск, boris\_kovalev@inbox.ru, rkowalev@yandex.ru

**Аннотация.** Изучение проблемы природных пожаров, оказывающих существенное негативное воздействие на природную среду, в системе экологической безопасности имеет актуальное значение. Приведено понятие, лимитрофной территории и обосновано ее выделение по границе растительной экосистемы и техносферы. Описаны опасные факторы природного и техносферного пожара, способы перехода пожаров в растительных экосистемах на урбанизированные территории. Рекомендованы меры предупреждения природных пожаров на лимитрофных территориях техносферы.

**Ключевые слова:** Экологическая безопасность, растительная экосистема, техносфера, лимитрофная территория, природный пожар, техносферный пожар, противопожарное обустройство.

Пожары являются одним из значимых модифицирующих факторов, оказывающих негативное влияние на природную среду и человека, повреждают объекты техносферы и растительные экосистемы, снижают экологическую безопасность территорий и качество окружающей среды, что не обеспечивает комфортные условия проживания населения. При этом природные пожары в растительных экосистемах становятся причиной техносферных пожаров и наоборот. Влияние опасных факторов пожаров наносит вред окружающей среде, негативно ее изменяет, в результате загрязнения, вызывая деградацию естественных экологических систем, что существенно снижает качество жизни человека, на территориях где проявляется отрицательное воздействие пожаров. В связи с этим, граничные территории, расположенные между урбанизированными и растительными экосистемами с точки зрения их противопожарного обу-

ройства, имеют большое значение в решении проблемы предупреждения пожаров, а значит повышения уровня экологической безопасности.

К растительным экосистемам относятся естественные и искусственно созданные растительные экосистемы, имеющие различную однородность, находящиеся с внутренней и внешней средой во взаимосвязи, определяемой уровнем ее деградации. Формирование техносферы заключается в преобразовании биосферы в целом и растительных экосистем в частности в пространство, обеспечивающее комфортное проживание людей. Природный пожар рассматривается как неконтролируемый процесс горения в растительной экосистеме, возникший в результате природных или спровоцированных человеком факторов, развивающийся во времени и пространстве [3,4].

Природные пожары, возникая в растительных экосистемах, вызывают различный уровень их деградации, изменяют состояние структурных составляющих растительной экосистемы, что обуславливает формирование экосистем, обладающих новыми свойствами и имеющих отличные от начального состояния количественные и качественные характеристики. В условиях высоких уровней негативного воздействия пожаров, формируются пирогенные растительные экосистемы, обладающие новыми функциональными свойствами, которые будут отличаться от характеристик присутствующих биологически устойчивым растительным экосистемам и с повышением уровня деградации количество показателей, характеризующих эти экосистемы, будет снижаться. В конечном итоге растительные экосистемы переходят в другой тип – пирогенные экосистемы. Пространственно пирогенные экосистемы занимают покрытую и непокрытую растительностью территорию поврежденную огнем, а также граничные с ними, не поврежденные огнем участки, на которых возможно проявление негативных последствий пожаров [1,2,3,4].

К группе техносферных пожаров можно отнести пожары на объектах техносферы: зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения; объектах производственной, инженерной и транспортной инфраструктур.

По границе растительных экосистем и техносферы (урбанизированной территории), располагаются земли, характеризующиеся различной насыщенностью объектами характерными для техносферы или компонентами растительной экосистемы. Такие пограничные экосистемы, расположенных в переходных условиях, относятся к лимитрофным. В рассматриваемых условиях, под лимитрофной экосистемой, расположенной по границе растительной экосистемы и техносферы (урбанизированной территории), понимается экосистема, характеризующаяся различными количественными и качественными характеристиками, насыщенностью растительными экосистемами и техносферными объектами или их структурными элементами, различной био-



логической устойчивостью и реакцией на воздействие отрицательных факторов в пространстве и во времени [2,4].

Данное определение лимитрофной экосистемы свидетельствует об ее структурной и пространственной неоднородности с точки зрения обеспечения пожарной безопасности на ее территории. Так как организация пожарной безопасности в растительных экосистемах и на урбанизированных территориях различна. Кроме того, для растительных экосистем и техносферы характерны различные виды пожаров, различаются опасные факторы пожаров и их негативное влияние.

В переходных от растительных экосистем к урбанизированным территориям в зависимости от уровня насыщенности техносферными объектами можно выделить три зоны или полосы - прилегающую к растительным экосистемам, прилегающую к техносфере и промежуточную. Основой выделения зон в переходных экосистемах является ее насыщенность структурными составляющими тех территорий, между которыми она находится. В зоне, расположенной вдоль растительных экосистем насыщенность ее компонентами значительно выше, чем в зоне, расположенной вдоль техносферы. Между ними можно выделить промежуточную зону, в пределах которой близкие уровни влияния растительных экосистем и техносферы. Эти зоны не имеют четких границ, могут располагаться как в широтном, так и меридиональном направлении. Вдоль транспортной инфраструктуры, зона с объектами техносферы может значительно вклиниваться в растительную экосистему [2,4,5].

Процесс неконтролируемого горения при пожарах, сопровождается появлением в окружающей среде значительного количества токсичных веществ, опасных и вредных для организма человека находящихся в зоне его влияния и в районе их переноса [9,11,12].

В техносфере пожары носят локальный характер, уровень воздействия негативных и вредных факторов, связанных с пожарами, обуславливается ростом энергонасыщенности производств, увеличением плотности инженерных коммуникаций, жилой застройки, использованием в строительстве синтетических материалов, повышением уровня температур и давления в технологическом оборудовании, увеличивает масштабность пожаров и тяжесть их последствий. Негативный уровень последствий природных пожаров, характеризуются быстрым развитием, высокой скоростью распространения огневого фронта, определяется их масштабностью, заключающейся в распространении огня на большие территории и продолжительностью, интенсивностью пожаров. При этом создаются обширные зоны загазованности и задымления с опасными для жизни людей концентрациями продуктов горения, переносом их на большие расстояния.

пламя и искры; тепловой поток (более  $7,0 \text{ кВт/м}^2$ ); повышенная температура окружающей среды (более  $70^\circ\text{C}$ ); повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения (концентрация  $\text{CO}_2$  - более  $0,11 \text{ кг/м}^3$ ,  $\text{CO}$  - более  $1,16 \times 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ ,  $\text{HCL}$  - более  $2,3 \times 10^{-7} \text{ кг/м}^3$ ); пониженная концентрация кислорода (менее 15%); снижение видимости в дыму (менее 22 м). К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся: осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ; паника. Опасными факторам природного пожара являются: пламя; нагрев тепловым потоком; тепловой удар; помутнение воздуха; опасные дымы; недостаток кислорода в зоне горения; разлет горящих частиц; огненные вихри и смерчи; загрязнение атмосферы, почвы, грунтов, гидросферы. При природных пожарах на загрязненных радионуклидами территориях к указанным опасным факторам пожара добавляется ионизирующие излучения, образование радиоактивных продуктов горения растительных горючих материалов - открытых источников ионизирующего излучения, радиоактивное загрязнение атмосферы, почвы, растений, гидросферы [8,12].

Переход природного пожара на объекты техносферы происходит за счет воздействия теплового излучения от пламени или самого пламени на горючие материалы объекта, в результате распространения фронта огня на растительный покров или другие горючие материалы, заброса на территорию объекта искр и горящих частиц. Дальность переноса горящих частиц зависит от вида и интенсивности пожара, скорости ветра, размера и длительности горения переносимых частиц и вида горючих растительных материалов [4,8]. При переходе природных пожаров в техносферные и наоборот формируется новый вид пожара - природно-техносферный, под которым происходит неконтролируемый процесс горения в растительных экосистемах и на территории техносферы, возникший от природных или спровоцированных человеком факторов, развивающийся во времени и пространстве.

Учитывая дальность переноса горящих частиц повышение скорости ветра при различных видах природных пожаров, величина лимитрофной зоны между растительными экосистемами и границами техносферы (урбанизированными территориями) должна быть не менее одного километра.

Наибольший экологический риск вероятен при природных пожарах даже невысокой интенсивности на территориях загрязненных радионуклидами. При радиоактивных выбросах растительные экосистемы и в их числе лесные насаждения задерживают значительно больше радионуклидов, чем открытые пространства. Главная опасность таких пожаров – открытые источники ионизирующего излучения, которые находятся в продуктах сгорания растительных горючих материалов, вторичное загрязнение прилегающих территорий. Главными носителями радиационной опасности являются твердые продукты горения - недожог (не полностью сгоревшие растительные горючие материалы) и зола (несгораемый остаток, образующийся при сжигании вещества органического происхождения). Недожог остается на пожарище или в виде мелких твердых частичек дыма (сажи) уносится ветром. Дым относится к аэрозолям (дисперсная система, состоящая из твердых или жидких частиц, взвешенных в газообразной среде) с размером частиц от 0,1 до 10 мкм. Частицы очень малых размеров (до 5 мкм) свободно проникают в легкие. Твердые частицы в дымовых газах - это недожог растительных горючих материалов и зола, в золе и недожоге хвои сосны содержится радионуклидов от 12 до 44 раз больше, чем в хвое в воздушно-сухом состоянии и в 55 раз по сухим веточкам сосны. Лесной пожар, на загрязненных радионуклидами территориях, площадью 200 га, может дать 70 тонн радиоактивной золы, переходящей в аэрозоли дымов. Дым и продукты сгорания, загрязненные радионуклидами, поднимаются вверх и разносятся на большие расстояния горизонтальными потоками воздуха [1,4].

В результате действия негативных факторов пожаров происходит уничтожение и повреждение растений, создается угроза жизни людей, уничтожаются промышленные объекты и населенные пункты, возрастают экологические риски и снижается уровень экологической безопасности. Это обуславливает необходимость проведения системы мероприятий по предупреждению пожаров на лимитрофных территориях, включающую их противопожарное обустройство и обеспечение средствами предупреждения и тушения лесных пожаров.

Меры противопожарного обустройства включают в себя: дороги, предназначенные для охраны лесов от пожаров; противопожарные разрывы, устройство противопожарных минерализованных полос и уход за ними; устройство и эксплуатацию пожарных водоемов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения; проведение профилактического контролируемого противопожарного выжигания растительных горючих материалов; благоустройство зон отдыха граждан; шлагбаумы; стенды и другие знаки и указатели, содержащих информацию о мерах пожарной безопасности и другие мероприятия [6,7,10]. Одним из основных методов предупреждения и локализации беглых низовых пожаров является противопожарная минерали-

зованная полоса, представляющая собой поверхность земли определенной ширины, очищенной от горючих материалов или обработанная почвообрабатывающими орудиями либо иным способом до сплошного минерального слоя почвы. В рассматриваемых условиях они устраиваются вокруг участков, на которых расположены объекты инфраструктуры, вдоль дорог и при различных видах использования растительных экосистем. В пределах лимитрофных территорий минерализованные полосы шириной 2,8 метра, прокладываются в количестве не менее трех, располагая их вдоль растительных экосистем, урбанизированной территории и в переходной между ними зоне. Вдоль населенных пунктов с прилегающими к ним растительными экосистемами, имеющими высокую возгораемость (участки хвойных молодняков и лесов, сухой травянистой растительности) количество полос и их ширина увеличивается в два раза. На лимитрофных и загрязненных радионуклидами территориях, растительные экосистемы по режиму охраны от пожаров должны приравниваться к первому классу природной пожарной опасности, а класс пожарной опасности по условиям погоды должен повышаться на один уровень к установленному значению. Предупреждение природных пожаров на лимитрофных территориях техносферы обеспечит высокий уровень экологической безопасности растительных экосистем и техносферы, благоприятную окружающую среду для человека.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалев, Б.И. Лесная пирология /Б.И. Ковалев.- Брянск, БГИТА, 2013.-200 с.
- 2.Ковалев, Б.И. Инновационная организация хозяйства в лесных экосистемах / Б.И. Ковалев.- Брянск, БГИТА,2013.- 218 с.
3. Ковалев, Б.И. Пожарная безопасность и пирогенный мониторинг при использовании лесов / Б.И. Ковалев.- Брянск, БГИТА, 2015.- 252 с.
4. Ковалев, Б.И. Экологическая безопасность / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев - Брянск, БГАУ, 2016.- 232 с.
5. Ковалев, Б.И. Зонирование территории растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: Материалы 4-й междунар. научно-практич. конф. Т.2.- Брянск, БГИТУ, 2015.- С. 76-80.
6. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 04.12. 2006 № 200 (ред. от 03.07.2016 года) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2016 года).- <http://www.consultant.ru>
7. Меры противопожарного обустройства лесов: постановление Правительства РФ от 16 апреля 2011года № 281. - [http:// www. rosleshoz. gov. ru](http://www.rosleshoz.gov.ru)

8. Методика тушения ландшафтных пожаров: Приказ МЧС России 14 сентября 2015 года № 2-4-87-32ЛБ. - <http://www.mchs.gov.ru>
9. Об охране окружающей среды: - Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7 (ред. от 03.07.2016 года). - <http://www.consultant.ru>
10. Правила пожарной безопасности в лесах: постановление правительства РФ от 30 июня 2007 № 417 (ред. от 14.04.2014, с изм.от 18.08.2016). - <http://www.consultant.ru>
11. Правила противопожарного режима в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 (в редакции от 06.04.2016 года). - <http://www.consultant.ru>
12. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (редакция от 03.07.2016года): – Федеральный закон от 22.07.2008 №123.

## **БИОСФЕРНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ТЕХНОСФЕРЫ**

Р.Б. Ковалев, Б.И. Ковалев  
г. Брянск, [boris\\_kovalev@inbox.ru](mailto:boris_kovalev@inbox.ru), [rkowalev@yandex.ru](mailto:rkowalev@yandex.ru)

**Аннотация.** Важным аспектом экологической безопасности является биосферная совместимость растительной экосистемы и техносферы. Приведены понятия растительной экосистемы и техносферы. Взаимодействие растительных систем и техносферы подчиняется закономерностям комплексного взаимодействия модифицирующих факторов. Указаны показатели оценки модификации состояния растительных экосистем. При допустимом воздействии техносферы на окружающую среду и соответствии ее состояния нормативам качества их взаимовоздействие является биосферно-совместимым.

**Ключевые слова:** Экологическая безопасность, биосферная совместимость, растительная экосистема, лимитрофная экосистема, техносфера, состояние, эмерджентность, нормативы допустимого воздействия и качества.

Базовой основой решения проблем экологической безопасности, характеризующей состояние защищенности природной среды и человека от возможного негативного воздействия, является биосферная совместимость растительных экосистем и техносферы. Растительная экосистема - пространственно - временная, естественно развивающаяся или искусственно созданная и регулярно поддерживаемая человеком экосистема, имеющая различную однородность, целостная совокупность природных и (или) искусственных компонентов, находящихся с внутренней и внешней средой во взаимосвязи, определяемой уровнем ее деградации. Техносфера - часть биосферы (окружающей среды), представляющая совокупность естественных и измененных, искусственно созданных человеком объектов и систем, становящихся частью ноосфе-

ры и предназначенных для обеспечения его социальных потребностей и жизнедеятельности [3].

В рассматриваемом аспекте техносфера характеризуется взаимосвязанными качествами. Она создает опасности различного генеза, системы защиты от их реализации и негативного воздействия на человека, объекты и среду обитания. Кроме того, она использует ресурсы окружающей среды, оказывает воздействие на ее состояние и человека. Влияние техносферы имеет пространственные характеристики, включающие зоны различного назначения [4].

Другой основной составляющей системы биосферной совместимости природной среды и техносферы является растительная экосистема. Растительные экосистемы подразделяются на территории, в которых располагаются объекты техносферы, и в которых их нет. В техносферных растительных экосистемах изменения происходят не только под влиянием модифицирующих факторов объектов техносферы, но и в результате внесения в нее инфраструктурных составляющих. Техносферными растительными экосистемами являются пространственно ограниченные, неоднородные по функциональному назначению, мозаичные по своим характеристикам территории, в которых имеются или будут располагаться инфраструктурные объекты, связанные с техносферой. В них нарушаются сукцессионные процессы, проявляющиеся в формировании производных экосистем. Территория растительной экосистемы, в которой нет объектов техносферы, включает компоненты природной среды.

По границе растительных экосистем и техносферы, располагаются лимитрофные (переходные) экосистемы, характеризующиеся количественными и качественными показателями, насыщенностью растительными экосистемами и техносферными объектами или их структурными элементами, различной биологической устойчивостью и реакцией на воздействие отрицательных факторов в пространстве и во времени [2].

Взаимодействие растительных экосистем и техносферы, их биосферная совместимость, определяется закономерностями комплексного воздействия модифицирующих факторов, при котором происходит аккумулярование отрицательных последствий, негативное воздействие одного или нескольких факторов и (или) экологических условий приводит к высокому уровню воздействия другого фактора, который при прочих условиях не смог бы привести к нарушению биологической устойчивости экосистем. Значимость фактора, определяющего состояние растительных экосистем, оценивается реакцией их структурных составляющих и прежде всего целевых растений на стрессовое воздействие и возможностью противостоять и нейтрализовать негативное влияние, осуществлять свое функциональное назначение при существующем уровне отрицательного воздействия, восстанавливать свое естественное состоя-

ние (биологическое равновесие) после отрицательного воздействия. Оптимальным условием, при котором растительные экосистемы в полном объеме могут выполнять свое функциональное назначение, является такое, при котором они находятся в состоянии биологической устойчивости. По мере ослабления будут снижаться их целевые функции, а при деградации они полностью прекращаются. Устойчивость растительной экосистемы — это ее способность поддерживать заданный уровень выходных показателей или показателя в течение заданного интервала времени, в условиях различных видов воздействия, что ставит необходимость установления такого критерия [1-3].

Для оценки состояния природной среды и влияния негативных факторов, и в том числе техносферы, могут быть использованы нормативы качества окружающей среды и допустимого воздействия на нее. К ним относятся нормативы, установленные в соответствии с химическими, физическими, биологическими показателями состояния экосистемы, учитывающие природные особенности территорий, назначение природных объектов и техносферы. Оценка состояния растительных экосистем определяется по уровню их эмерджентности, характеризующим появление у системы свойств, не присущих элементам системы, не сводимость свойства системы к сумме свойств составляющих ее компонентов, а также могут использоваться показатели биологической продуктивности, содержания углерода в фитомассе, чистой первичной продукции.

Для оценки уровня модификации лесных экосистем выделяют пять степеней изменения их состояния: 1-я степень — деградации и эмерджентности не отмечено; 2-я степень — слабая деградация и эмерджентность; 3-я степень — средняя деградация и эмерджентность; 4-я степень — сильная деградация и эмерджентность; 5-я степень — полная деградация и эмерджентность растительных экосистем. Первые две степени модификации состояния, под влиянием отрицательных факторов, характеризуются устойчивым положением растительных экосистем, при котором их регуляторные механизмы способны восстановить первичное состояние. Третья степень занимает промежуточное положение. Две последние характеризуют неустойчивое состояние, когда в результате негативного влияния утрачивается способность регуляторных механизмов восстановить равновесие в растительных экосистемах. Основным показателем, характеризующим модификацию экосистемы, является соотношение целевых для данной территории растений различных категорий состояния и прежде всего доля здоровых растений [2,3].

В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности в техносфере устанавливаются нормативы допустимого для них воздействия выбросов, сбросов, образования отходов и их размеще-

ния, изъятия компонентов природной среды, физических и иных воздействий, применяются наилучшие доступные технологии [5]. При установлении нормативов качества окружающей среды учитываются природные особенности территорий, эмерджентность экосистем, целевое назначение природных и природно-антропогенных объектов. Принятые нормативы допустимого воздействия на окружающую среду должны обеспечивать соблюдение нормативов ее качества в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности.

Если уровень негативного влияния техносферы находится в пределах допустимого воздействия на окружающую среду, а ее состояние соответствует нормативам качества, то взаимодействие растительных экосистем и техносферы, на момент наблюдения, можно считать биосферно-совместимым. При выходе уровней воздействия на природную среду и ее состояния за диапазон установленных нормативов, в растительных экосистемах происходит модификация их состояния и эмерджентности, уровень которых зависит от степени негативного воздействия и устойчивости к нему, и они переходят в модифицированные экосистемы. В этом случае происходит нарушение биосферной совместимости растительных экосистем и техносферы, приводящее к нарушению их экологической безопасности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е.А. Иванцова, А.А. Матвеева, Ю.С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2014. – С. 27-30.
2. Ковалев, Б.И. Инновационная организация хозяйства в лесных экосистемах / Б.И. Ковалев.- Брянск, БГИТА, 2013.- 218 с.
3. Ковалев, Б.И. Экологическая безопасность / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев - Брянск, БГАУ, 2016.- 232 с.
4. Ковалев, Б.И. Зонирование территории растительных экосистем, используемых для инфраструктурного воздействия / Б.И. Ковалев, Р.Б. Ковалев. Проблемы инновационного биосферно-совместимого социально-экономического развития в строительном, жилищно-коммунальном и дорожном комплексах: Материалы 4-й междунар. научно-практич. конф. Т.2.- Брянск, БГИТУ, 2015.- С. 76-80.
5. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7 (ред. от 03.07.2016 года). - <http://www.consultant.ru>



## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Э.В.Косолапова  
г. Брянск, kosolapovae@mail.ru

**Аннотация.** В связи с возрастанием антропогенной нагрузки на территорию возникает необходимость в оценке экологической безопасности территории. Объектом исследований является Брянская область. На основании нескольких методик оценки территории произведена оценка радиологической безопасности и стабильности территории Брянской области. Расчет был произведен на основании соотношений площадей различных компонентов. Согласно им Брянская область относится к неустойчивым и неблагоприятным территориям. В качестве природоохранных мероприятий рекомендуется основной акцент сделать на охрану лесов и усиленный радиэкологический мониторинг в лесистых районах Брянской области.

**Ключевые слова:** экологическая стабильность, стабильный компонент, нестабильный компонент, леса, самоочищение, радиологическая безопасность, радиэкологический мониторинг.

В связи с возрастанием антропогенной нагрузки на территорию, урбанизацией, возникновением многочисленных техногенных катастроф, возникает необходимость в оценке степени экологической устойчивости территории [5]. В связи с этим очень актуально сейчас проводить экологическую оценку и районирование территорий, что в дальнейшем облегчит планирование и определение первоочередности природоохранных мероприятий.

Поэтому целью данного исследования является обобщение подходов к оценке экологической безопасности и устойчивости территорий и оценка экологической безопасности территории Брянской области.

Объектом исследования была выбрана Брянская область. В ней хорошо сохранились большинство природных комплексов, она слабо развита индустриально, но пострадала от аварии на Чернобыльской атомной станции.

Были использованы статистические материалы, библиографические источники, на основании которых были произведены расчеты.

Существует множество подходов к оценке устойчивости территории к различным видам антропогенных нагрузок. Словацкими учеными Е.Клементовой, В.Гейниге была разработана методика оценки экологической устойчивости территории, которая предусматривает соотношение площадей устойчивых и неустойчивых компонентов ландшафтов. По их определению леса, многолетние насаждения (сады, парки, виноградники, ягодники, хмельники), естественные луга, сенокосы, заповедники создают положительное влияние на территорию и относятся к стабильным компонентам территории. Что касается ежегодно обрабатываемой пашни, земель под застройками и

транспортной сетью, замусоренных водоёмов, мест добывания полезных ископаемых, складирования отходов, то они негативно влияют на территорию и относятся к нестабильным компонентам. Поэтому стабильность территории в целом зависит от площадей перечисленных компонентов на ней. Согласно их градации территории с коэффициентом стабильности  $>4,5$  относятся к территориям с ярко выраженной стабильностью,  $3,01 - 4,5$  – стабильные,  $1,01 - 3,0$  – условно стабильные,  $0,51 - 1,0$  – нестабильные,  $<0,5$  – территории с ярко выраженной нестабильностью [7].

Лихо Е.А и др. была предложена методика определения уровня преобразованности бассейна маленькой реки с учетом основных антропогенных факторов [9]. Для этого предложено проводить комплексную оценку с помощью интегрального показателя уровня антропогенизации (ИПРА). При разработке этой методики учитывались такие составляющие как состояние поверхностных вод, почвенно-растительного покрова, атмосферного воздуха, а также уровни радиоактивного загрязнения почвы цезием-137, стронцием-90, плутонием-39 в  $240 \text{ в } \text{К}_i/\text{км}^2$ . Для каждого из перечисленных компонентов определен весовой коэффициент в % (вклад в общую загрязненность) и рассчитаны ИПРА. Согласно с этим бассейны рек делятся на почти не нарушенные», «слабо нарушенные», «средне нарушенные», «нарушенные», «очень нарушенные».

Существует ряд методик для оценки территорий, загрязненных радионуклидами, разработанных В.Б.Кадацким, В.Л. Барсуковым, Л.М. Хитровым и другими [6, 13].

Предложена также методика оценки степени радиоэкологической безопасности территории по соотношению на ней площадей различных компонентов, исходя из того, что каждый компонент имеет свою степень самоочищения от радионуклидов. степень радиоэкологической безопасности территории предлагается определять по соотношению на ней площадей различных элементов по формуле[8]:

$$\text{СРБ} = \frac{\sum(S_i * K_i)}{\sum S_{\text{общ}}}, \text{ где} \quad (1)$$

СРБ - степень радиоэкологической безопасности территории, безразмерная

$S_i$  - площадь определенной части территории ( $\text{м}^2$ , га)

$K_i$  - коэффициент ее очистки от радионуклидов, безразмерный

$S_{\text{общ}}$  - общая площадь территории ( $\text{м}^2$ , га)

Предложены следующие коэффициенты очистки различных компонентов ландшафта от радионуклидов (табл.1).

Таблица 1

**Коэффициенты очищения разных биотехнических элементов и земель различного использования от радионуклидов [8]**

Элемент территории	Коэффициент очищения	Комментарий
Пашни	1,0	Благодаря перемешиванию пластов почв, применению, выносу радионуклидов с урожаем происходит быстрое снижение содержания радионуклидов
Естественные луга (пастбища, сенокосы, целинные земли)	0,5	Из-за отсутствия агротехнических мероприятий, снижение содержания радионуклидов протекает медленно, чем на пахотных землях)
Леса	0,4	Являются своеобразной замкнутой системой, где меньше эрозионных процессов, меньше выноса с урожаем, не проводится контрмер, происходит постепенное смывание радионуклидов с коры и веток, опадание загрязненных листьев и хвои
Сады и парки	0,5	Происходит по аналогии с лесом, только как правило культурные насаждения более разрежены
Водоёмы	0,3	Происходит накопление радионуклидов в донных отложениях
Застройки, промышленные объекты	0,4	Может быть накопление радионуклидов в стройматериалах
Транспортные пути	0,4	Может быть накопление радионуклидов в асфальте и других стройматериалах
Мусорники	0,4	Происходит накопление радионуклидов
Другие земли	0,5	Как правило нейтральны

Степень радиоэкологической безопасности территории оценивается таким образом:

- 1 - 0,85 - благоприятная для проживания территория,
- 0,84 - 0,7 - относительно благоприятная для проживания территория,
- 0,69 - 0,56 - неблагоприятная для проживания территория,
- 0,55 - 0,4 - очень неблагоприятная для проживания территория

Объектом исследования из-за ряда причин выбрана Брянская область. В этом регионе сохранилось много природных ландшафтов, он не потерпел сильных изменений от антропогенной деятельности. Тем не менее, Брянщина пострадала от аварии на Чернобыльской АЭС. Брянская область находится на востоке Российской Федерации, лежит в западной части Восточно-Европейской равнины, занимая среднюю часть бассейна Десны и лесистый водораздел между ней и Окой. Крайние точки: северная 54°02' с.ш., южная 51°50'35" с.ш., западная 31°14'30" в.д., восточная 35°19'42" в.д. Граничит на северо-востоке с Калужской, на севере – со Смоленской, на востоке с Орловской областями, на юге – с Курской областями Российской Федерации, на северо-западе и западе – с Украиной и Беларусью [1,2]. Климат умеренно континенталь-

ный. Средняя температура января  $-7 - -9$  С, средняя температура июля  $+18 - +20$  С. Значительная часть области (около четверти общей площади) покрыта лесами. Леса самых разнообразных типов: хвойные, смешанные и широколиственные, а также лесостепь [4]. Полезные ископаемые: месторождения песков, глин, мела, мергеля и других стройматериалов, а также фосфоритов. Согласно данным управления статистики площади земель Брянской области следующие (табл. 1):

**Таблица 1**

**Площади земель Брянской области [10-12]**

Компонент	Площадь, тыс.га
Леса	1206
Пашня	1119,6
Пастбища	295,3
Сенокосы	200
Зеленые насаждения (сады, огороды)	10,6
Водоемы и водотоки	95
Заповедные территории	206
Застройки	251,6
Транспортная сеть	70
Мусорники	15
Другие земли	20
Общая площадь области	3490

Оценим территорию Брянской области по методикам Гейниге и Косолаповой. Согласно подсчетам по методике Гейниге, КЭСЛ территории Брянской области составляет 0,97, т.е. территория Брянской области относится к неустойчивым территориям.

Степень радиологической безопасности СРБ составляет 0,59, что означает, что Брянская область неблагоприятна.

Решающую роль в обоих подходах сыграли большие площади лесов Брянской области, а также других видов природных территорий – парков, городских насаждений, водоёмов, водотоков, заповедника.

Известны экологические функции лесов – пылеочистная, ионизационная, эрозийнозащитная, ветрозащитная, ионизационная и др. Но леса также являются аккумуляторами радионуклидов. Как уже было сказано, в лесах меньше эрозионных процессов, меньше выноса радионуклидов с урожаем, не проводится контрмер, происходит постепенное смывание радионуклидов с коры и веток, опадание загрязненных листьев и хвои.

Поэтому в регионах, которые приобрели радионуклидное загрязнение и имеют большие площади лесов необходимо проведение контрмер на сельскохозяйственных предприятиях, введение сорбирующих добавок в корма коров, усиленный радиоэко-

логический мониторинг содержания радионуклидов в почвах, воде и продуктах питания, особенно ягодах, грибах, мясе диких животных, а также лекарственных травах, регулярная диспансеризация населения.

Леса должны охраняться от вырубок и пожаров для предотвращения распространения радионуклидов на другие территории.

Таким образом, экологическая ситуация в Брянской области неплохая, но необходимы мероприятия по охране лесов и проведение контрмер в лесистых регионах – как введение сорбирующих добавок в корма коров, окультуривание пастбищ и др.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахромеев, Л.М. Природа Брянщины./ Л.М. Ахромеев – Брянск. Курсив, 2000. – 211 с.
2. Брянская область. Электронный ресурс. - Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/maps/?region=32>
3. Брянский лес Электронный ресурс. Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Водоемы Брянщины. Электронный ресурс. Режим доступа <http://www.puteshestvie32.ru/content/vodoemy>
5. Иванцова, Е.А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е.А. Иванцова, А.А. Матвеева, Ю.С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2014. – С. 27-30.
- 6.Кадацкий, В.Б. Радиогеохимическое районирование Беларуси- основа изучения чернобыльской контаминации/ В.Б. Кадацкий, Л.М. Каган // Геохимия. – 1993. - №7. – С.925 – 928.
7. Клементова Е. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта/ Е. Клементова, В. Гейнине // Мелиорация и водное хозяйство . – 1995. - №5. – С.33 – 34.
8. Косолапова, Е.В. Екологічна оцінка забруднення земель різного використання Волинського і Житомирського Полісся цезієм-137. Автореф. дисертації канд. с-г наук.03.00.16 – Житомир, 2002. - 20 с.
9. Ліхо, О.А. Обґрунтування моніторингу антропогенних змін в басейнах малих річок. Автореф. дисертації канд. с-г наук.06.01.02. – К. – 1998. – 17 с.
- 10.Пашни. Электронный ресурс. Источник доступа: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/26720.363.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/26720.363.htm)
11. Управление земельных ресурсов. Электронный ресурс. Источник доступа: <http://bryansk.gzemleustroistvo.bryansk.ru/statistics/>
- 12.Управление статистики Электронный ресурс. Источник доступа: [http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/bryansk/ru/statistics/](http://bryansk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/bryansk/ru/statistics/)

13. Хитров Л.М., Барсуков В.Л. Радиогеохимические аспекты последствий Чернобыльской катастрофы // Геохимия. – 1993. - №7. – С.918 – 922.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДА

О.Ю. Кошелева  
г. Волгоград, olya\_ber@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены современные экологические проблемы пригородной зоны города Волгограда, возникающие из-за столкновения на её территории различных видов природопользования. Актуальность статьи обусловлена необходимостью сохранения крупных лесных массивов в пригородной зоне Волгограда. Лесные экосистемы имеют большое значение для стабилизации экологической обстановки на урбанизированных территориях. В качестве объекта рассмотрены насаждения «Зеленого кольца». Кратко освещена история создания этого крупного лесомелиоративного объекта. Установлено, что в настоящее время сохранность насаждений «Зеленого кольца» составляет всего 48,2%. Остальные насаждения погибли в силу различных причин.

**Ключевые слова:** пригородная зона, «Зеленое кольцо» Волгограда, сохранность насаждений, лесомелиорация, рекреация, импактная зона.

Светло-каштановые почвы и засушливый климат определяют развитие на территории Волгограда бедной полупустынной естественной растительности. Наиболее характерными ассоциациями на светло-каштановых почвах являются белопопынно-ковыльно-типчаковая, типчаково-белопопынная, прутняково-белопопынная, чернопопынная, разнотравно-типчаково-пырейная и другие [3]. В плакорных условиях естественных древесных насаждений нет. Естественная древесно-кустарниковая растительность представлена только по долинам балок в виде байрачных лесков. В балках накапливается больше снега, в них стекают талые и дождевые воды, растительность лучше защищена от суховеев, уровень грунтовых вод расположен ближе к поверхности. Однако ряд факторов – рубки военного времени, ликвидация оврагов, высокая освоенность склонов балок под дачные массивы и рекреационная нагрузка на современном этапе - привел к тому, что в настоящее время во многих из балок естественного древесного яруса практически не осталось.

Таким образом, бедная полупустынная естественная растительность в окрестностях Волгограда не способна задержать огромные массы пыли и песка, приносимые в город ветрами и в 1935 году было принято решение о создании по внешнему периметру города «зеленого кольца». Для этих целей 16 мая 1935 Постановлением № 912 была организована Волгоградская лесопосадочная машинно-тракторная станция. Первоочередные задачи, которые ставились перед ней, а также ряда научных учреж-

дений (Всесоюзного НИИ агролесомелиорации, Волгоградского и Саратовского сельскохозяйственных институтов), заключались в прекращении доступа огромных масс песка, пыли в жилые кварталы города, цехи многочисленных заводов и фабрик и в создании для жителей города загородных мест отдыха и баз для санаторно-дачного строительства. Кроме этого ставились задачи по борьбе с эрозией почвы, укреплению и облесению песков и оврагов.

Проектом предусматривалось подвергнуть лесомелиоративному воздействию участок земли от р. Волги в северной части города, близ Тракторного завода, до южной части города, близ Красноармейска, протяжением свыше 60 км и шириною от 3 до 6 км. Для реализации этого проекта было организовано 9 производственных лесомелиоративных участков и за 5-6 предвоенных лет пригородные степи Волгограда были превращены в зеленые лесосадовые массивы. Необходимо отметить, что работы по созданию насаждений «зеленого кольца» были практически первым крупным опытом в практике степного лесоразведения в столь тяжелых лесорастительных условиях. Впервые работы по лесоразведению осуществлялись на базе широкой механизации всех лесокультурных процессов. Без отрыва от производства разрабатывались основные агротехнические приемы выращивания леса и садов, внедрялись новые механизмы и орудия. Опытным путем подбирался ассортимент древесно-кустарниковых пород, рождались своеобразные схемы смешения и конструкции лесных полос, устанавливались причины гибели культур. Эти работы явились ярким доказательством возможности выращивания леса и садов в засушливой полупустынной зоне Поволжья с тяжелыми светло-каштановыми в значительной степени засоления почвами.

Великая Отечественная война затормозила, а затем и вовсе практически разрушила труд сотен тысяч людей. К началу войны самым старшим лесным культурам насчитывалось не более пяти лет, все они требовали интенсивных уходов за почвой и составом насаждений. Прекращение же уходов резко сказалось на дальнейшей судьбе всех насаждений. Оставшиеся от военных действий насаждения составляли около 45% от первоначальных объемов посадок, были в той или иной степени повреждены и требовали срочных мер по восстановлению. Поэтому перед лесомелиоративной станцией, уже реорганизованной в производственно-экспериментальную лесомелиоративную станцию (ВПЭЛС), встала задача восстановить уничтоженные насаждения и практически начать заново работу по созданию «зеленого кольца» [3].

На сегодняшний день в пределах городских лесов, нет лесных культур старше 55-58 лет, то есть культур 1950 г. посадки и их очень мало. В расчет не берется естественная древесная растительность по днищам и склонам балок (некоторые экземпляры дуба, осины ольхи, ивы дожили до 80 и старше лет). Большую часть искусственных насаждений составляют посадки, начиная с 1960-х годов, а это значит, что дово-

енные и созданные сразу после войны насаждения зеленого кольца до наших дней не дожили. Сегодня «Зеленое кольцо» Волгограда занимают площадь около 89 км<sup>2</sup> и представлено пятью крупными изолированными друг от друга массивами, расположенными на землях Тракторозаводского, Городищенского, Ворошиловского, Кировского и Красноармейского участковых лесничеств.

Исследования, проведенные во ВНИАЛМИ в 2007-2010 годах [4], позволили установить, что около половины (51,8%) существующих насаждений «Зеленого кольца» Волгограда погибло по различным причинам. Условия для развития указанных причин (размножения вредителей, пожаров и несанкционированной вырубке деревьев) возникают из-за отсутствия лесоводственных мероприятий. В пределах пригородной зоны Волгограда около 15 % занимают коллективные сады, которые в условиях недостаточного увлажнения закладывались с обязательным орошением. Однако в 90-е годы XX в. финансирование катастрофически сократилось и, соответственно прекратился уход за насаждениями. В настоящее время сады заброшены и не поливаются, поэтому большая их часть усохла. Таким образом, на сегодняшний день город имеет всего 48,2% жизнеспособных насаждений от первоначально созданного объема - показатель, не намного отличающийся от показателя сохранности насаждений в послевоенные годы.

Наряду с неудовлетворительным состоянием насаждений, участки «Зеленого кольца» совсем не предназначены для посещения их рекреантами, о чем свидетельствует хотя бы полное отсутствие ландшафтно-архитектурной составляющей в современном облике городских лесов. Значительную часть насаждений представляют либо сады, либо рядовые посадки лесных культур с простыми схемами смешения компонентов. Территории лесничеств располагаются, как правило, на возвышенных элементах рельефа, предоставляя прекрасные «видовые точки» на город, р. Волгу и пойму, но это никак не обыграно в планировке насаждений. Не улучшает рекреационную привлекательность городских лесов и размещение в их пределах кладбищ и полигонов промышленных и бытовых отходов.

Дендрофлора «Зеленого кольца» на сегодняшний день характеризуется бедным видовым составом и невысокой декоративностью древесно-кустарниковой растительности. Породный состав лесных культур представлен 10 древесными и 6 кустарниковыми породами, из которых на территории всех участковых лесничеств встречаются 5 древесных (сосна обыкновенная, робиния псевдоакация, вяз приземистый, клен ясенелистный, дуб черешчатый) и 1 кустарниковая порода (смородина золотая). Указанные лесные культуры произрастают в виде чистых и смешанных массивов и кулис, создаваемых рядовым способом посадки. Остальные породы деревьев (ясень зеленый, тополь, береза, каштан и др.) и кустарников (скуппия кожевенная, жимолость татарская, тамарикс и др.) встречаются не повсеместно.



Земли, прилегающие к границам города, с одной стороны, являются территориальным резервом для роста городов, размещения городской инфраструктуры (обводных транспортных магистралей, аэропортов), рекреационным объектом для горожан. С другой стороны, пригородная зона является местом локализации объектов, «неудобных» для города: свалок твердых бытовых отходов (ТБО), очистных сооружений, кладбищ, гаражно-складских объектов и т.д. Многофункциональность использования территории и столкновение плохо сочетаемых видов природопользования приводит к возникновению на этих территориях природно-хозяйственных конфликтов, которые могут привести к снижению или потере природно-ресурсного потенциала ландшафта, а также формированию экологически опасных ситуаций. Для описания подобных территориальных образований в ландшафтной экологии введены такие понятия как «импактная зона» [2], «поясные буферные экотоны», т.е. специфические природно-антропогенные образования, возникающие в результате взаимодействия соседних геосистем [1]. А всё дело в том, что пригородная зона города является нестабильным территориальным образованием. В процессе разрастания городов любая пригородная территория может со временем стать городской. Поэтому её правильному территориальному планированию необходимо уделять внимание уже сейчас, на этапе, когда еще есть территориальные резервы для обустройства, чтобы в будущем не получить ещё более острые экологические и социальные проблемы на границах (а может быть уже и в границах) городской застройки.

Однако, пока еще, на западных границах города Волгограда расположены зеленые массивы лесных культур и задача нынешнего поколения состоит в то, чтобы уберечь и приумножить этот «дар» предшествующих поколений нашему городу.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виноградов, Б. В. Основы ландшафтной экологии / Б. В. Виноградов. - М.: Геос, 1998. - 418 с.
2. Владимиров В. В. Город и ландшафт (проблемы, конструктивные задачи и решения) / В. В. Владимиров, Е. М. Микулина, З. Н. Яргина. - М.: Мысль, 1986. - 238 с.
3. Годунов, Ю. Н. Зеленое кольцо. Опыт создания лесопарковых насаждений и садов вокруг Волгограда / Ю. Н. Годунов, А. Г. Грачев, А. Ф. Калашников. – Волгоград: Нижне-Волжск. кн. изд., 1964. – 102 с.
4. Кошелева, О. Ю. Дистанционная оценка сохранности пригородных зеленых насаждений Волгограда / О. Ю. Кошелева, А. В. Кошелев // Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве: Доклады V Всероссийской конференции, посвященной памяти выдающихся ученых-

лесоводов В. И. Сухих и Г. Н. Коровина (Москва, 22-24 апреля 2013 г.) – М.: ЦЭПЛ РАН, 2013 г. – С. 164-167.

## **ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПО БОРЬБЕ С ОПУСТЫНИВАНИЕМ ЧЕРНЫХ ЗЕМЕЛЬ И КИЗЛЯРСКИХ ПАСТБИЩ**

К.Н. Кулик  
г. Волгоград, vnialmi@avtlg.ru

**Аннотация.** В этом году исполняется 30 лет с начала проведения первых в нашей стране масштабных мероприятий по борьбе с опустыниванием земель. В 1986 году была принята «Генеральная схема по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ» - основополагающий документ для осуществления научно-обоснованного комплекса мероприятий по прекращению процессов опустынивания, улучшению хозяйственного состояния пастбищ, повышению их плодородия и охране земель.

**Ключевые слова:** опустынивание, генеральная схема, история, Черные земли, Кизлярские пастбища.

Черные земли – это обширные пространства общей площадью 3,5 млн. га, на юго-востоке Республики Калмыкия. Они граничат с Кизлярскими пастбищами, которые расположены в северной части Республики Дагестан, между рек Кума и Терек на площади около 1,5 млн. га.

Эти земли всегда были гордостью народов, их населяющих. На протяжении многих веков они щедро кормили овец, лошадей, крупный рогатый скот, верблюдов и сайгаков. Начало деструктивных процессов связано с расширенной колонизацией калмыцкой степи русскими переселенцами в конце XIX – начале XX веков, особенно после создания в регионе крупных коллективных овцеводческих хозяйств в советский период.

В 1916 году поголовье достигло 653 тыс. голов. Затем наблюдается резкий спад. В 1920 году поголовье снизилось до 104 тыс. голов. С 1970 года нагрузка на пастбища уже превосходит допустимую норму и своего пика достигает в 1982-1986 годах. При этом снижается удельный вес крупного рогатого скота и увеличивается доля овец, которые активно провоцируют дефляцию. Именно в эти годы деградация земель приобретает лавинообразный характер.

Еще более пагубным оказалось начавшееся в этот период земледельческое освоение калмыцких степей. Только за одно десятилетие (с 1954 по 1965 гг.) здесь было распаханно 150 тыс. га ценных пастбищ без проведения каких-либо противозерозионных мероприятий. На огромных площадях некогда продуктивные пастбища превратились в барханные пески. На слайде отображено развитие очагов дефляции, возник-

ших в результате распашки целины в начале 60-х годов на Черных землях Калмыкии. По аэрокосмическим снимкам установлено, что площадь очагов дефляции по сравнению с площадью распашек с 1970 по 1979 годы увеличилась в среднем в 4 раза.

А ведь Черные земли и Кизлярские пастбища являются самым аридным районом Европейской России, сравнимым по комплексу климатических показателей лишь с пустынями Средней Азии. В год здесь бывает до 100-120 дней с суховеями, когда скорость ветра достигает 15 м/с. Большую же часть территории Черных земель и Кизлярских пастбищ занимают почвы легкого механического состава, которые отличаются слабой дефляционной устойчивостью. Отметим также, что конец 40-х годов XX века ознаменовался началом нового 35-летнего солнечно-климатического цикла Брикнера с достаточно неблагоприятными условиями, в целом снизившими устойчивость пастбищных экосистем Черных земель и Кизлярских пастбищ.

В итоге прирост заносимых песком пастбищ ежегодно достигал в среднем 40-50 тыс. га. Изучение повторных аэро- и космоснимков с 1954 по 1993 года ясно показывает, что открытые очаги дефляции, соответствующие уровню экологического бедствия, появились на Черных Землях в конце 60-х - начале 70-х годов прошлого века. Процессами опустынивания было затронуто более 80% территории Калмыкии, из них около 33% находились в сильной и очень сильной степени деградации.

Помимо этого, опустынивание нанесло огромный социальный ущерб: засыпались оросительные каналы, дороги, фермы, кошары. Вследствие выдувания обнажались трубопроводы, основания опор линий электропередач, возросла заболеваемость и отток населения из этих мест. Отсутствие средств на восстановление нормальной среды обитания явилось причиной исчезновения 25 населенных пунктов в Республике Калмыкии.

К началу 1980-х годов площадь открытых песков и движущихся барханов в регионе достигла 0,5 млн. га и, наконец-то, проблема опустынивания Черных земель и Кизлярских пастбищ выводится на государственный уровень: в регионе объявляется режим экологического бедствия. По решению Правительства РФ начинаются работы по составлению «Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных Земель и Кизлярских пастбищ», которой придан статус региональной экологической программы.

Схемой предусматривался целый комплекс мероприятий по борьбе с опустыниванием, в том числе вывод скота с деградированных пастбищ и строительство помещений для него, огораживание пастбищ, работы по обводнению и улучшению пастбищ, создание лесомелиоративных станций, закрепление песков.

Основной пик работ пришелся на первые шесть лет реализации Генеральной схемы: были выполнены агролесомелиоративные работы на площади 709 тыс. га, за-

креплено более 400 тыс. га подвижных песков и передано в эксплуатацию более 250 тыс. га восстановленных пастбищ.

В этой связи нельзя не отметить роль научных разработок ВНИАЛМИ в борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ, ведь научный фундамент Генеральной схемы заложен трудами многих ученых – из ВНИАЛМИ и смежных научных институтов – Б. В. Виноградова, А. Г. Гаеля, В. И. Петрова, Н. Ф. Кулика, Н. С. Зюзя, К. Н. Кулика, А. С. Манаенкова, Э. Б. Габунщиной и многих других.

Именно во ВНИАЛМИ была разработана уникальная технология закрепления открытых песков посадкой и посевом фитомелиорантов (джузгуна, терескена, овса песчаного, кумарчика и др.). В результате резко сократилось время восстановления пастбищ. Барханные пески через 2-3 года после фитомелиорации переходили в умеренно- и среднесбитый или даже несбитый и слабосбитый тип пастбищ.

Технология создания многоярусных лесопастбищ, разработанная во ВНИАЛМИ, не имеет аналогов в мировой практике. Технология включает ряд последовательных операций: фитомелиоративную классификацию и лесомелиоративное обустройство угодий путем создания на них системы пастбищезащитных и мелиоративно-кормовых лесонасаждений, древесных зонтов и затишков, а также формирование высококалорийного кустарниково-травяного покрова. При этом затраты на создание лесопастбищ окупились через 2 года после сдачи их в эксплуатацию.

Нельзя не отметить технологию динамического экологического картографирования с использованием материалов аэро- и космической съемки, адаптированную во ВНИАЛМИ для выявления трендов деградации земель. Собственно говоря, благодаря этой технологии удалось проследить многолетнюю динамику процессов опустынивания Черных земель и Кизлярских пастбищ.

На карте очень сильное опустынивание ограничивается изодинамической линией 0,6 тыс. га/год и более, что при линейности процесса должно привести к полной детериорации территории за 13,5 лет и менее. Ареал, ограниченный этой изодинамической линией, представляет зону экологического бедствия. В ядре опустынивания скорости дефляции составляют 1,0–1,3 тыс. га/год, что сокращает срок полного разрушения системы до 6–8 лет.

Картографирование скорости опустынивания за 1984-1993 годы показало, что до начала работ по реализации Генеральной схемы темпы дефляции нарастали, происходило слияние крупных и мелких очагов опустынивания с образованием обширных (до 50-100 тыс. га) барханных комплексов. Но, начиная с 1990 года, стал ощутим положительный эффект пескозакрепительных и фитомелиоративных работ, начатых в конце 80-х годов.

Как уже отмечалось, барханные пески после фитомелиорации переходили в категорию среднесбитых и слабосбитых пастбищ, хотя это уже совершенно другие пастбища, отличающиеся от коренных по почвенно-растительному покрову, емкости и режиму использования. Кроме фитомелиорации, на улучшение состояния растительности и почв повлияли приведение численности скота в соответствие с несущей способностью пастбищ, а также прекращение нелегального летнего выпаса скота, пригоняемого с Северного Кавказа.

Экологические проблемы региона способствовали принятию органами государственной власти Республики Калмыкия решения об организации 11 июня 1990 года государственного биосферного заповедника «Чёрные Земли». Заповедник занимает площадь 121,9 тыс. га и является единственным в России полигоном для изучения степных, полупустынных и пустынных ландшафтов, а также охраны и изучения калмыцкой популяции сайгака.

Анализ расчетных прогнозных карт 90-х годов показал, что при соблюдении всех мероприятий, предусмотренных Генеральной схемой, произойдет последовательное снижение площади зоны экологического бедствия, прекращение очень сильного и полного опустынивания на Черных землях в 2003-2008 годах, а затем и полное его исчезновение.

Однако на сегодняшний день приходится констатировать, что такой крупномасштабный и социально значимый проект, каким являлась Генеральная схема, так и не был доведен до логического завершения. Финансирование работ было выполнено всего на 32%. Кроме того, на обширных территориях фитомелиорация выполнялась упрощенным методом – посевом песчаного овса без создания противодефляционной защиты из древесно-кустарниковых насаждений. В результате десятки тысяч гектаров опустыненных территорий оказались занятыми грубостебельными фитоценозами псаммофита, что затруднило естественное заселение остановившихся песков кормовыми травами.

Аэрокосмическими исследованиями, проведенными во ВНИАЛМИ, установлено, что по состоянию на 2007 год в регионе оставалось порядка 220-250 тыс. га открытых песков и около 740 тыс. га сильносбитых пастбищ, что не соответствует приведенному выше прогнозу.

В настоящее время сотрудниками ВНИАЛМИ ежегодно проводятся мониторинговые исследования на пастбищных угодьях Черных земель и Кизлярских пастбищ, в том числе с применением данных дистанционных съемок. В ходе них отмечается локальное улучшение фитомелиорированных территорий, выражающееся в прогрессивных сукцессиях растительного покрова и, как следствие, в увеличении продуктивности угодий, высоком биоразнообразии, появлении самосева терескена. Вме-

сте с тем, зафиксировано сильное изреживание древесного яруса в 4-х-ярусных лесопастбищах в результате частых пожаров.

Однако, эти исследования носят локальный характер. Отсутствие крупномасштабных исследований всего региона объясняется отсутствием финансирования для закупки разновременных аэро- и космических снимков высокого качества и проведения экспедиционных выездов больших коллективов ученых.

Таким образом, задача активной борьбы с опустыниванием на Черных землях и Кизлярских пастбищах остается по-прежнему актуальной. Назрела острая необходимость проведения комплексного мониторинга аридных зон Северного Кавказа, инвентаризации угодий на Черных землях и Кизлярских пастбищах и корректировки по их результатам Генеральной схемы 1986 года. Главная причина – нерациональное бессистемное использование пастбищ – всё еще требует своего решения, наряду с ликвидацией последствий приемами агролесомелиорации. Надеемся, что этот регион страны когда-нибудь снова станет благодатной кормовой базой юга России для выращивания продуктивного скота. Можно с уверенностью сказать, что бывший ВНИАЛМИ уже в новом качестве Федерального научного центра не останется в стороне от этой проблемы и еще внесет свой значимый и положительный вклад в дело борьбы с опустыниванием.

## **СОСТОЯНИЕ И СОХРАННОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОНАХ Г. ВОЛГОГРАДА**

Р.В.Овсянкин, Е.А.Иванцова

г. Волгоград, ivantsova.volgu@mail.ru, roma-ovsyankin25@yandex.ru

**Аннотация.** В статье дана оценка состояния зеленых насаждений по породному составу в санитарно-защитных зонах нефтеперерабатывающего и алюминиевого заводов; представлены данные по сохранности древостоев с применением геоинформационных технологий на основе использования космоснимков. В результате исследований выявлено снижение жизнеспособности насаждений, возрастание доли усыхающих и сухих деревьев, а также несоответствие озелененных площадей в санитарно-защитных зонах нормативным показателям. Так, суммарная площадь крон сохранившихся деревьев составляет 35,2% всей площади насаждений, что ниже установленного норматива в 40%.

**Ключевые слова:** зеленые насаждения, санитарно-защитная зона, промышленные предприятия, г. Волгоград.

Зеленые насаждения в рамках экологического каркаса города являются буфером, позволяющим оптимизировать состояние окружающей среды на урбанизированной территории [1-3]. Наиболее концентрированное физико-химическое воздействие зеленые насаждения испытывают в пределах санитарно-защитных зон промышленных предприятий. В настоящее время размеры санитарно-защитных зон определяют-

ся нормативами, исходящими из класса предприятия и масштабов его воздействия на окружающую среду.

В рамках территории Волгограда сформировалось две крупных промышленных зоны - северная (Тракторозводский и Краснооктябрьский районы) и южная (Кировский и Красноармейский районы). В северной промзоне представлены металлургической и машиностроительной отрасли, в южной - химической и нефтехимической. Необходимо уточнить, что помимо постоянного воздействия со стороны предприятий, зеленые насаждения, произрастающие на территории санитарно-защитных зон, испытывают давление со стороны природно-климатических факторов г. Волгограда, обусловленные аридностью занимаемого географического положения. В таких природно-климатических условиях, зеленые насаждения санитарно-защитных зон, как правило имеют в своем составе небольшое количество пород, способных к адаптации к подобной среде произрастания. В Волгограде породный состав состоит не более чем из 10 основных видов, применяемых при конструировании санитарно-защитных зон [5].

Оценивая состояние зеленых насаждений, с учетом фактора высокой концентрации предприятий в промышленных зонах, для проведения исследовательских работ, были выбраны два крупных предприятия. В северной промышленной зоне- Волгоградский алюминиевый завод, в южной - Волгоградский нефтеперерабатывающий завод.

В программу исследований на выбранных объектах входила не только оценка состояния насаждений по породному составу, но также и исследование сохранности зеленых насаждений с применением геоинформационных технологий, на основе использования космоснимков. Применение синтеза методов полевого сбора информации на выбранных для проведения исследовательских работ участках и геоинформационного анализа, позволяет получать наиболее объективные данные, вычислить сохранность насаждений, проанализировать фитосанитарное состояние пород [1, 6, 7]. Для проведения исследования были выбраны следующие породы: вяз, приземистый, тополь черный, ясень ланцетный, клен ясенелистный, робиния лжеакация.

Установлено, что в пределах санитарно-защитной зоны Волгоградского нефтеперерабатывающего завода после первого года проведения оценки состояния древостоев, около трети всех деревьев вяза приземистого было отнесено к категории здоровых, после третьего года исследования количество здоровых деревьев снизилось до четверти, возросла доля сильно ослабленных (до 25%), усыхающих (до 15%) и сухих (до 13%) деревьев.

В посадках тополя черного также наблюдалось изменение структуры в сторону увеличения доли сильно ослабленных, усыхающих и сухих деревьев. В категории здоровых деревьев определено снижение с 30% до 23%, ослабленных с 20% до 15%.

уменьшилась доля сильно ослабленных деревьев до 18%. Доля усыхающих деревьев возросла с 15% до 23%, сухих с 13% до 21%.

Оценка состояние древостоя ясеня ланцетного показала следующие результаты за трехлетний период: в категории доля здоровых деревьев уменьшилась с 27% до 18%, ослабленных с 27% до 20%. Доля сильно ослабленных возросла с 18% до 23%, усыхающих деревьев с 16% до 18%, сухих с 12% до 20%.

Анализ данных по оценке состояния древостоя клена ясенелистного выявил следующие результаты: процент здоровых деревьев уменьшился с 24% до 19%, ослабленных - с 31% до 17%, в категории сильно ослабленных процент деревьев вырос с 18% до 23%, усыхающих деревьев - с 16% до 21%, доля сухих деревьев возросла с 11% до 21%.

Состояние древостоя робинии лжеакации резко ухудшилось. Так, в категории здоровых деревьев процент снизился с 25% до 16%, ослабленных деревьев - с 31% до 19%, в категории сильно ослабленных процент вырос с 25% до 28%, усыхающих - с 13% до 19%, а в категории сухих процент увеличился с 6% до 19%.

Проведение геоинформационного анализа территории санитарно-защитной зоны Волгоградского нефтеперерабатывающего завода показало, что при общей площади санитарно-защитной зоны 1424,14 га, площадь, отведенная под насаждения равна 118,31 га, при норме 569,66 га. Фактически же кроны сохранившихся деревьев в насаждениях занимают площадь всего 37,84 га (2,7%). По результатам исследований можно сделать вывод о том, что площадь, отведенная под лесные насаждения в санитарно-защитной зоне Волгоградского нефтеперерабатывающего завода, не соответствует требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [4].

Таким образом, по полученным данным можно сделать вывод о том, что в целом состояния пород на территории санитарно-защитной зоны Волгоградского нефтеперерабатывающего завода, ухудшается, необходимо проведение лесовосстановительных работ, для восстановления экологических функций насаждений.

Исследования проведенные на территории санитарно-защитной зоны волгоградского алюминиевого завода, показали следующие результаты. Заметно процентное снижение доли здоровых, и ослабленных деревьев по всем выбранным породам, 10% посадок вяза приземистого откосится к категории сухостоя. При отсутствии лесовосстановительных работ по прогнозам через 5-10 лет, количество сухих деревьев в посадках вяза может возрасти. За три года исследований заметно снижение доли здоровых деревьев с 34,6% до 26,9%. Подобная динамика, может привести к усыханию насаждений и снижению экологических функций всей санитарно-защитной зоны.

В насаждениях тополя черного 29,5% относятся к категории здоровых что ниже, чем в насаждениях вяза приземистого на том же участке, 20,5% деревьев отно-



сятся к категории ослабленных, еще 20,5% к категории сильно ослабленных, 18,2% усыхающих и сухих – 11,4%, что также выше, чем в насаждениях вяза приземистого на том же участке. Через два года лишь 25% деревьев можно отнести к категории здоровых. Возросла доля сухих и усыхающих деревьев в насаждениях.

Оценка состояния ясеня ланцетного показывает, что 31% относится к категории здоровых деревьев, 23,8% деревьев относится к категории ослабленных, еще 19,0% к категории сильно ослабленных, 14,3% усыхающих и сухих – 11,9%. Доля сухостоя также выше, чем в насаждениях вяза приземистого.

Среди всех пород, наибольшая часть здоровых деревьев – 31,6% представлена в древостоях клена ясенелистного, 24,6% относятся к категории ослабленных, 17,5 к категории сильно ослабленных. 14,0% усыхающих и сухих – 12,3%.

В насаждениях робинии лжеакации к категории здоровых деревьев можно отнести 29% , к категории ослабленных 25,8%, 19,4 к категории сильно ослабленных. 12,9% усыхающих и сухих – 12,9 %.

Оценка состояния древостоев на территории санитарно-защитной зоны Волгоградского алюминиевого завода также показала снижение доли здоровых деревьев, возрастание доли усыхающих и сухих деревьев, что свидетельствует о необходимости проведения лесовосстановительных мероприятий для оптимизации экологических функций городских насаждений. На основе анализа космоснимков установлено, что суммарная площадь крон сохранившихся деревьев равна 123,67 га, что составляет 35,2% всей площади насаждений, что не соответствует установленным нормативам (40%). Использование комбинированной оценки состояния зеленых насаждений позволило оценить состояние насаждений, выявить сохранность насаждений, рассчитать озелененность санитарно-защитных зон. Такая информация может являться основой для последующего планирования лесовосстановительных мероприятий с целью оптимизации экологических функций насаждений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овсянкин, Р.В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42). – С. 134-140.
2. Овсянкин, Р.В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10. - № 2 (13). – С. 544-547.
3. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверси-

- тетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42). – С. 119-127.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.. - М.: Изд-во стандартов, 2003. - 60 с.
  - 5.. Шульга, В.Д. Создание заведомо устойчивых древостоев в степи и лесостепи / В.Д. Шульга, А.И. Колобродова // Защитное лесоразведение в среднем Поволжье: сб. науч. тр. / Волгоград: ВНИАЛМИ.- 2005. - С. 76-81.
  6. Юферев, В.Г. Оценка экологического состояния лесных насаждений урбанизированной территории на основе космической информации (на примере Волгограда) / В.Г. Юферев, О.Ю. Березовикова. – М.: Лесное хозяйство. – 175 2007. - № 4. – С. 29-31.
  7. Юферев, В.Г. Дешифрирование и оценка экологического состояния защитных лесных насаждений на основе компьютерного анализа космоснимков / В.Г. Юферев, М.В. Юферев // Леса степной зоны европейской части России и ведение хозяйства в них: сб. статей, посвященный 60-летию филиала ФГУ ВНИЛМ Южно-европейской НИЛОС. - Пушкино: ВНИЛМ, 2009. - С. 119 - 122.

## **ИЗУЧЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

М.С. Овчаренко  
г. Санкт-Петербург, ovcharenko\_ms@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен обзор сведений о негативном и опасном влиянии устаревших мобильных телефонов (смартфонов) на окружающую среду; проанализированы зарубежные подходы к решению национальной проблемы всех цивилизованных стран мира – техногенному загрязнению окружающей среды; при использовании системного анализа данных и методов математической статистики получена математическая модель прогноза динамики роста современных гаджетов в нашей стране, изучены этапы технологического процесса и указаны основные преимущества утилизации мобильных телефонов; сформулированы и даны рекомендации простому пользователю о важности и необходимости утилизации всех устаревших моделей гаджетов.

**Ключевые слова:** гаджет, мобильный телефон, смартфон, экологическая безопасность, здоровье, утилизация.

В настоящее время сотовая связь самая распространённая из всех видов мобильной связи, поэтому обычно мобильным телефоном называют сотовый телефон [4]. Смартфон – это мобильный телефон, оснащенный мощной операционной системой, позволяющей работать с множеством приложений одновременно.

В настоящее время достаточно широко изучены и освещены, в том числе в периодической печати, научной литературе, средствах массовой информации и сети «Интернет» вопросы, связанные с негативным воздействием мобильного телефона (смартфона) при его использовании на организм человека [4].

Это связано с тем, что, во-первых, число пользователей мобильной (сотовой) связью возрастает ежедневно и ежечасно в геометрической прогрессии. Динамика продаж смартфонов в Российской Федерации за 2009 – 2015 гг. и прогноз на 2016 – 2020 гг. представлены на рис. 1 [2, 4].



Рис. 1. Динамика продаж смартфонов в Российской Федерации за 2009 – 2015 гг. и прогноз на 2016 – 2020 гг. [2, 4]

Во-вторых, растет количество базовых станций, которые являются непосредственным источником электромагнитных излучений (ЭМИ) [1].

В-третьих, научно-технический прогресс, растущие потребительские запросы, меняющиеся требования и привычки, привели к тому, что постоянное усовершенствование мобильных телефонов и других гаджетов приводит к накоплению большого количества старых моделей [3]. Сегодня развитие мобильных телефонов не стоит на месте и очевидно, что нет предела совершенству, стремительными темпами разрабатываются и внедряются новые модели, в мире скапливается большое количество устаревших телефонов.

Последние исследования показали, что рост объема количества отходов электронных устройств уже в три раза опережает рост объемов бытовых отходов [6]. Поэтому одной из мировых масштабных экологических проблем сегодня является техногенное загрязнение, вызванное, негативным влиянием на окружающую среду мобильных телефонов (смартфонов), отработавших свой ресурс.

Согласно проведенным социологическим исследованиям в мире установлено, что около 25% мобильных телефонов перепродаются для повторного использования, 43% хранятся дома в качестве «запасного телефона», остальные 20% отправляются на

свалку, вместе с обычным мусором и только 12% телефонов отправляются на утилизацию. Мобильные телефоны, попадая на свалки, отрицательно влияют на экологию и представляют реальную опасность для человека, все это в будущем грозит глобальной экологической катастрофой [6].

Мобильный (сотовый) телефон имеет довольно сложное устройство, которое состоит из следующих деталей: корпус, микросхема (электронная плата), антенна, дисплей, микрофон (динамик), аккумулятор. В состав современного телефона входит: пластик (45%); медь (20%); другие металлы (20%); керамика (10%); другие материалы (5%). Из пластика состоят корпуса телефонов, который сотни лет остается в природе в неизменном виде, электронные платы содержат вредные вещества и драгоценные металлы: золото, серебро, медь, палладий. Наиболее опасной частью сотового телефона является аккумуляторная батарея, в ее состав входят: свинец, никель, кадмий, литий, хром. Все эти вещества при попадании в почву оказывают отравляющее действие, загрязняют грунтовые воды, атмосферу и почву, что является большой угрозой для человека и природы.

Согласно, федерального классификационного каталога отходов (ФККО), мобильные телефоны наравне с другими современными гаджетами (планшетами, телевизорами, смартфонами, ноутбуками, электронными книгами, GPS накопителями) отнесены в зависимости от модели к 3-4 классам опасности отходов, что требует специальной утилизации [6].

Поэтому, одной из решения данной проблемы является правильная утилизация, с целью обеспечения экологической безопасности от отравления вредными веществами. Обязательная утилизация закреплена на законодательном уровне, и ее невыполнение несет за собой административную ответственность.

Закон Российской Федерации требует как от предприятий, так и от частных лиц внимательного отношения к утилизации бытовой техники - правда, знают об этом немногие. Так, кодексом об административных правонарушениях предусмотрено взыскание для тех, кто отправляет отработавшую технику, в том числе и мобильные телефоны, на свалку, поскольку такие устройства надлежит утилизировать особым образом, как представляющие потенциальную опасность. К сожалению, сегодня в Российской Федерации сдает свои мобильные телефоны на утилизацию всего лишь 3% населения.

Например, в США проблему утилизации решают путем введения в действие национальной программы, действие которой направлено на сбор ненужной техники. Созданы пункты приема телефонов у населения, часть вырученных средств идет на благотворительность [6].

Набирает популярности установка аппарата EcoATM, который оборудован модулем распознавания модели и оценивания внешнего вида. Сдав, таким образом, телефон, американцы получают деньги, за активное участие в утилизации. Аппараты EcoATM во Франции и Великобритании активно внедряет в жизнь компания Apple. Бренд принимает на утиль сломанные и устаревшие модели своей продукции и за это платит деньги [6].

Интересный подход в борьбе за хорошую экологию применяется в Германии, где по подсчетам 90% населения пользуется сотовой связью, чтобы стимулировать людей сдавать старые модели на переработку, многие операторы мобильной связи принимают телефоны на утилизацию по почте в специальных конвертах, которые можно заказать в интернете с доставкой на дом. Это существенно облегчает жизнь немцам и имеет положительные результаты в целом для страны [5].

В Японии утилизация платная и это закреплено на законодательном уровне. В строгом порядке запрещено выбрасывать технику на свалку – обязанность каждого сдать ее на утилизацию. Для этих целей созданы специальные баки, которые устанавливаются в супермаркетах. Сознательные японцы готовы платить за эту услугу, ведь чистый воздух и благоприятная экология для них очень актуальна. К тому же в стране утилизация мобильных телефонов возложена на их производителей.

Технология утилизации мобильных телефонов – трудоемкий процесс, требующий проведения целого комплекса процедур. Вся работа по утилизации электронного оборудования проходит в несколько этапов. Процесс утилизации мобильных телефонов (смартфонов) в виде блок-схемы представлен на рис. 2.

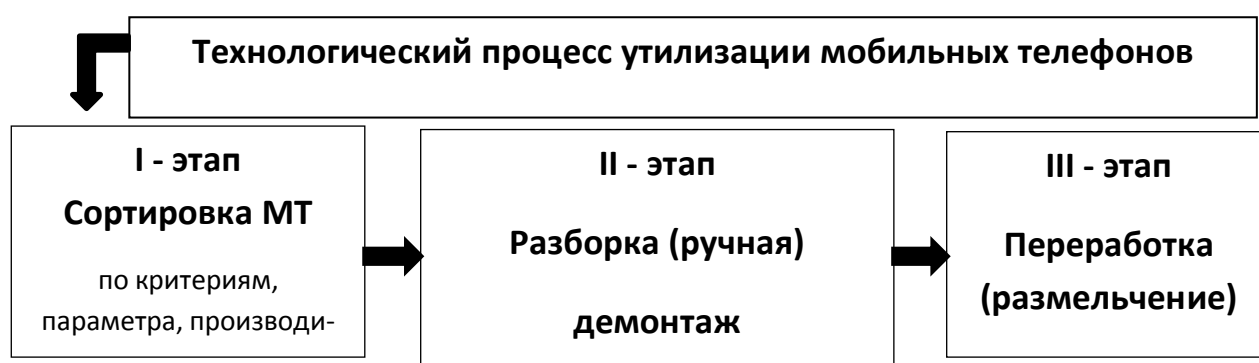


Рис. 2. Процесс утилизации мобильных телефонов (смартфонов)

В целом утилизацией мобильных телефонов занимаются сами производители и очень известные торговые брендовые марки, использующие специализированную материально-техническую базу и необходимые знания сотрудников в этой сфере, такие как: Nokia, Samsung, Apple, Motorola, Siemens, SonyEricsson, Panasonic, LG. Пластиковые составляющие идут на разные цели: детали для различных устройств, пластико-

вые упаковки, всевозможные запчасти. Переплавленные металлы также используются для изготовления новых вещей. Драгметаллы поступают в Госфонд России: золото, бериллий, серебро, цинк. Это позволяет не только сохранить природные ресурсы, но и сократить затраты на их добычу. Переработкой аккумуляторных батарей, как наиболее опасным элементом в мобильном телефоне, в нашей стране занимаются лишь несколько узкоспециализированных предприятий, в первую очередь - сами производители.

Проблема заключается в том, что такая переработка стоит дорого и не окупается за счет продажи полученного в результате сырья. Впрочем, это относится к процессу утилизации и вторичной переработки в целом: он является убыточным, поэтому данная проблема должна решаться на государственном уровне.

Кроме этого, доказано, что переработка электронного оборудования сложнее, чем переработка бумаги и пластмасс, но экологические преимущества утилизации огромны [6].

На наш взгляд, улучшить ситуацию в нашей стране можно следующим образом: вести в стране денежное поощрение за сдачу телефона на утилизацию, увеличить число пунктов приема старых аппаратов; снизить налоги с предприятий, занимающихся утилизацией и развивающих данное производство к нашей стране; информировать людей о важности правильной утилизации электронных устройств.

Таким образом, при внедрении вышеуказанного комплексного подхода, а также дальнейшего поиска эффективных, научно-обоснованных путей можно обеспечить создание условий, не нарушающих экологических принципов сохранения чистоты природы и защиты окружающей среды от вредного воздействия отходов электронного оборудования, утративших свою функциональность, пришедших в непригодность, отработавших свой ресурс, требующих замены или просто не имеющих мотивации к использованию.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В 2015 году число абонентов сотовой связи превысит население Земли [Электронный ресурс]: Источник: DailyComm – Режим доступа: <http://www.dailycomm.ru/m/29234/> (Дата обращения: 25.10.2016).
2. Основные результаты исследования «Российский рынок смартфонов. Итоги 2015 года» [Электронный ресурс]: Источник: Компания J'son & Partners Consulting– Режим доступа: [http://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/rossiyskiy-rynok-smartfonov-itogi-2015-goda-201602150\\_51506](http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rossiyskiy-rynok-smartfonov-itogi-2015-goda-201602150_51506) (Дата обращения: 20.10.2016).
3. Прищенко, А.В. О влиянии мобильных телефонов на организм человека / А.В. Прищенко //«Будущие науки - 2016» 14-15 апреля 2016 года: сборник научных

статей 4-й Международной молодежной научной конференции, Том 3 /// Курск, стр. 251-255, 2016 г.

4. Прищенко, А.В. Результаты экспериментальных исследований влияния напряженности электрического поля мобильных телефонов (смартфонов) на организм человека / А.В. Прищенко, М.С. Овчаренко // Перспективы науки-2016: сборник научных статей IV Международного заочного конкурса научно-исследовательских работ, 10 октября 2016 г., НОЦ «Знание», Казань, 2016 г. - С.43-51.
5. Резник И. Мусорный ветер. Как смартфоны влияют на экологию и почему в Москве плохо налажен процесс обработки отходов Земли [Электронный ресурс]: Источник: Газета.ru – Режим доступа: <http://www.gazeta.ru/social/2013/12/09/5795249.shtml> (Дата обращения: 02.11.2016).
6. Утилизация сотовых телефонов [Электронный ресурс]: Источник: Современная промышленность в бизнесе – Режим доступа: <http://www.business-equipment.ru/> (Дата обращения: 21.10.2016).

## **НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПОРОДНОМ СОСТАВЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО**

Е. А. Плаксина  
г. Волгоград, [katya06-93@mail.ru](mailto:katya06-93@mail.ru)

**Аннотация.** Город Волжский, находится в условиях умеренного - резко континентального климата и насчитывает на своей территории несколько больших промышленных предприятий, а также существует ряд проблем с автотранспортом. Озеленение города, породами пригодными для произрастания в нашем регионе, позволит решить проблемы с химическим и шумовым загрязнением, обеспечить эстетическую значимость территорий и другие функции. Инвентаризация деревьев, позволит выявить ключевые моменты в озеленение городской территории.

**Ключевые слова:** климат, породный состав, городская территория, дерево, состояние древесной растительности, озеленение.

Волжский основан в 1954 году и является одним из крупных промышленных городов Нижнего Поволжья. Географически город расположен на левом берегу реки Волги в 20 километрах северо-восточнее Волгограда и связан с ним плотиной Волжской ГЭС. Площадь Волжского составляет 14,5 тыс. га.

Для климатических условий г. Волжского характерен: умеренный - резко континентальный климат. Обычное явление, для которого характерны - высокие температуры летом и низкие температуры в зимний период. К озеленению города с таким климатом стоит относиться ответственно, потому что многие породы деревьев могут

не ужиться с ним и необходимо грамотное планирование высадки деревьев для данного города. При озеленении города Волжского необходимо учитывать свойства древесно-кустарниковой растительности. Древесно-кустарниковая растительность обладает избирательной способностью по отношению к вредным примесям и в связи с этим обладает различной устойчивостью к ним. Газопоглотительная способность отдельных пород в зависимости от различных концентраций вредных газов в воздухе неодинакова.

Для оздоровления городской среды города рекомендуется высаживать Барбарис Тунберга, Ель колючая, Ель голубая, Тополь бальзамический и пирамидальный и др. По итогам всероссийского соревнования в 2005 году Волжский был признан самым благоустроенным городом России с численностью населения до 500 тысяч человек. Сейчас для благоустройства города прикладываются огромные силы учреждений и жителей города. Проводятся большое количество мероприятий по высадке деревьев и кустарников. В 2010 году было высажено более 600 деревьев различных пород и 250 кустарников. [1] В 2011 году - 2179 деревьев и кустарников.

Благодаря мероприятиям озеленения города в 2012 году посажено 3316 деревьев, из них: 1) в рамках компенсационного озеленения 2793; 2) в ходе проведения акций - 523 дерева. [3] В 2013 году снесено более 500 сухих деревьев, высажено 5435 деревьев и 1438 кустарников. [4] В 2014 году снесено более 500 сухих деревьев, в рамках компенсационного озеленения высажено 1500 деревьев и кустарников.

В 2015 году было произведено ряд восстановительных работ на многих улицах города Волжского. В мае высажено 140 кустарников, в октябре по проспекту Ленина высадили 111 саженцев тополей Болле, в ноябре также по проспекту Ленина было высажено 104 пирамидальных тополя и вяза, и в ПКЮ появилась 21 ель.

Зеленые насаждения города Волжского делятся на три основные категории: зеленые насаждения общего пользования (сады, парки, скверы, бульвары); ограниченного пользования (растительность внутри жилых кварталов, на территории школ и других учреждений); специального назначения (питомники, санитарно-защитные насаждения и т.д.). Зеленые насаждения города Волжского разнообразны и представлены преимущественно посадками древесной растительности. (рис. 1)

По результатам использования комических снимков и их оцифровки в программе Google Earth и дальнейшего их преобразование в SHP файлы и работы с ними в ArcGis 10.3 получились следующие данные: Общая площадь насаждений общего пользования города Волжского составило 2111003 квадратных метров.



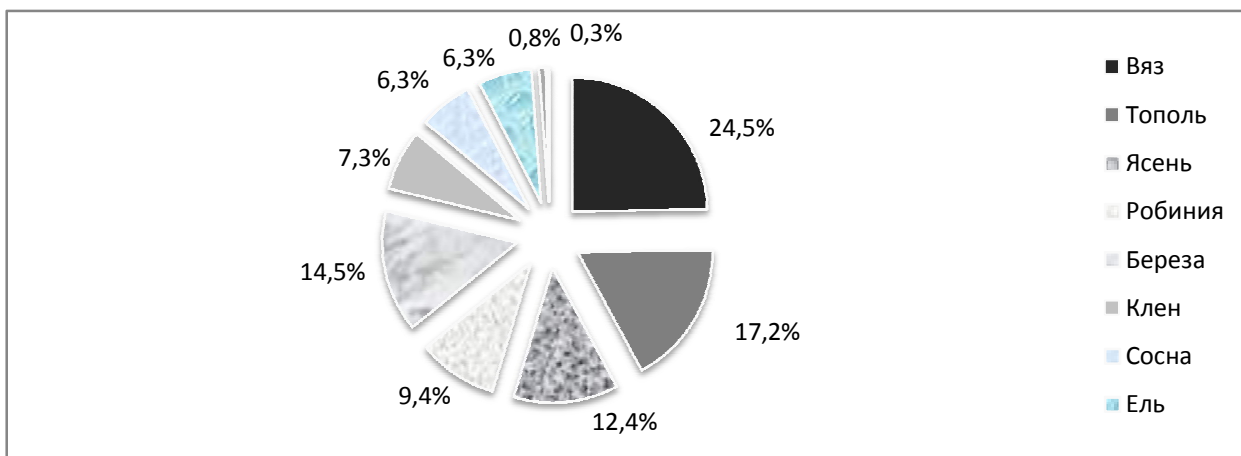


Рис. 1. Породный состав зеленых насаждений улиц г. Волжского [6]

Инвентаризация деревьев проводилась в старой части города по методике на период сентябрь 2016 года. Выделялась пробная площадка и сплошным методом подсчитывались все деревья. В учетной карточке ПП указываются следующие параметры и показатели деревьев:

- вид древесного растения;
- возрастная группа дерева (класс возраста 1-5);
- категория состояния дерева: 1 - без признаков ослабления, 2 - ослабленное, 3 - сильно ослабленное, 4 - усыхающее, 5 - усохшее в текущем году (сухостой текущего года), 6 - сухостой прошлых лет; при наличии слома или вывала деревьев они учитываются отдельно как сломленные или ветровальные деревья.

На пробной площадке № 1 пл. Строителей было выявлено, что произрастают 2 видов деревьев робиния, ель, береза, каштан и вяз. Преобладает ель, чуть меньше наблюдается каштан и береза. (рис. 2) И категория состояния деревьев присвоено значение 2, как ослабленное.

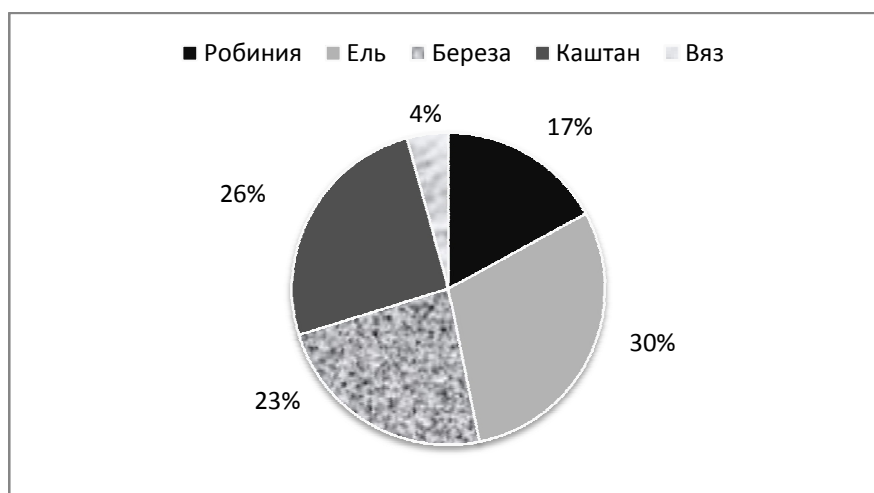


Рис. 2. Породный состав зеленых насаждений пл. Строителей г. Волжского

На пробной площадке № 2 ул. Комсомольская - ул. Московская произрастают следующие породы древесной растительности: Тополь, Ясень, Груша, Вяз, Береза, Робиния, Ель, Яблоня. На исследуемой территории преобладает Ясень. (рис. 3) Категория состояния деревьев присвоено значение 2, как ослабленное.

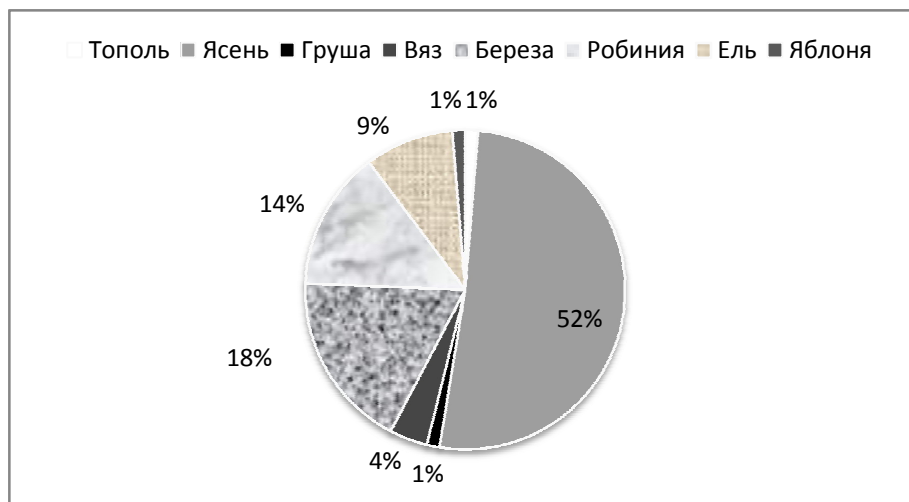


Рис. 3. Породный состав зеленых насаждений ул. Комсомольская – ул. Московская г. Волжского

Пробная площадка № 3 ул. Коммунистическая - ул. Горького имеет на своей территории такие породы деревьев, как: Береза, Вяз, Дуб, Ель, Каштан, Клен, Робиния, Сосна, Тополь и Ясень. Преобладает - Вяз. (рис. 4) Категория состояния деревьев присвоено значение 2, как ослабленное.

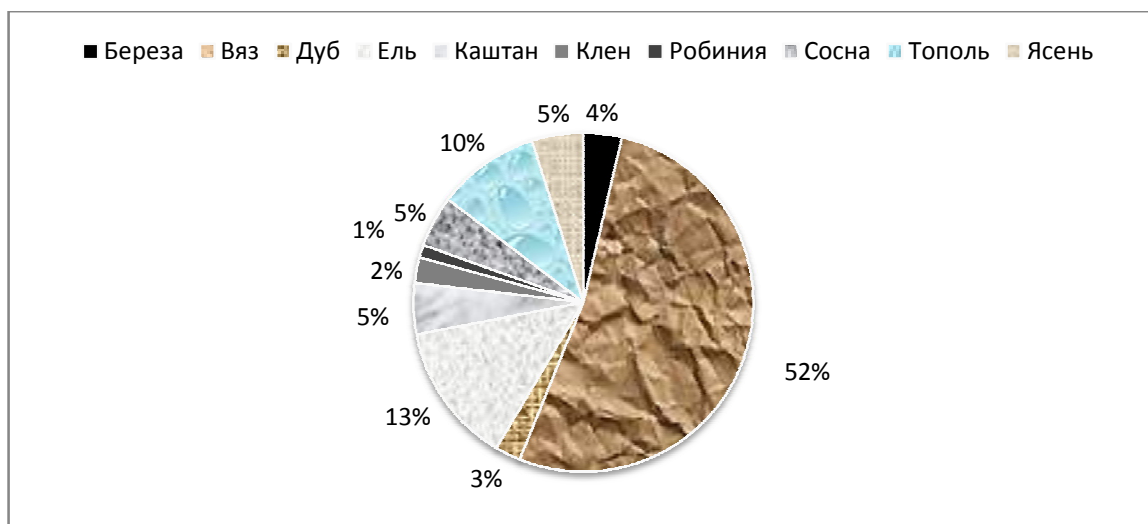


Рис. 4. Породный состав зеленых насаждений ул. Коммунистическая - ул. Горького г. Волжского

На пробной площадке № 4 ул. К. Маркса - ул. Рабоче-Крестьянская произрастает: вишня, вяз, груша, дуб, ель, робиния, тополь и ясень. Преобладает - вяз. (рис. 5) Категория состояния деревьев присвоено значение 2, как ослабленное.

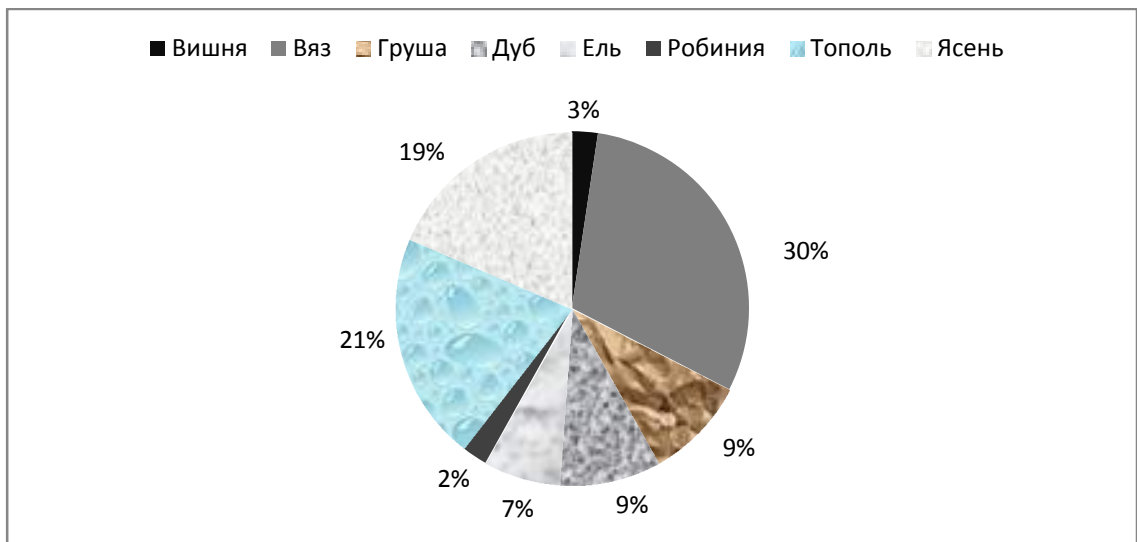


Рис. 5. Породный состав зеленых насаждений ул. К. Маркса - ул. Рабоче-Крестьянская г. Волжского

На пробной площадке № 5 ул. Молодежная - пр. Ленина присутствуют породы деревьев: Тополь, Вяз, Яблоня, Робиния, Ель, Береза, Ясень, Сосна. Преобладает - Вяз.(рис. 6) Категория состояния деревьев присвоено значение 1, без признаков ослабления.

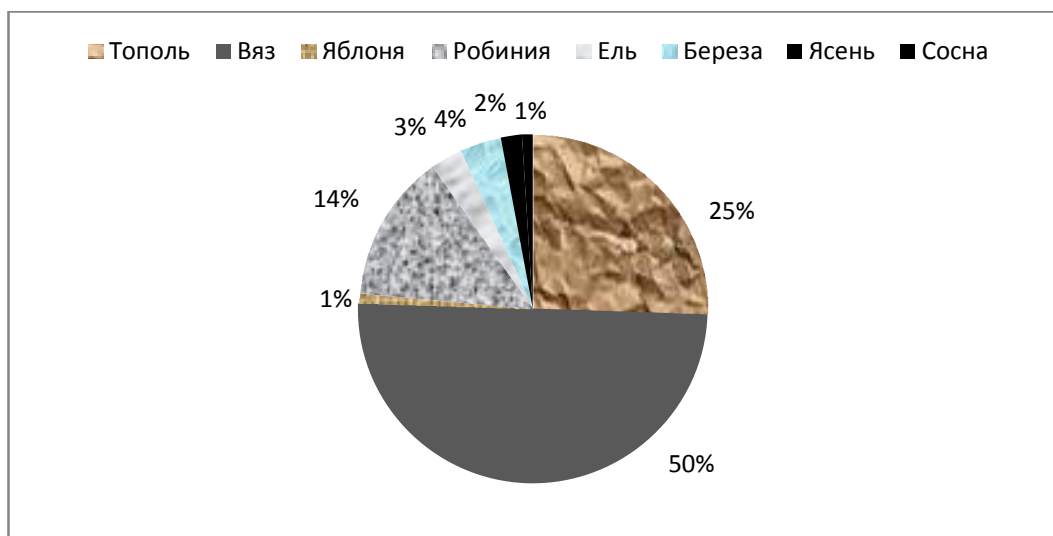


Рис.6. Породный состав зеленых насаждений ул. Молодежная - пр. Ленина г. Волжского

Таким образом, было выявлено, что на исследуемых территориях города чаще встречаются такие породы древесной растительности, как: Вяз, он присутствует на всех точках наблюдения; на одном участке преобладает Ясень; также большое количество встречается Ель, Береза и Тополь. Состояние зеленых насаждений, на городской территории Волжского, приемлемо.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010г. Волгоград, из-во «Смотри»,2010.
2. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011г. Волгоград, из-во «Смотри»,2012.
3. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012г. Волгоград, из-во «Смотри»,2013.
4. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013г. Волгоград, из-во «Смотри»,2014.
5. Отчет о состоянии окружающей среду городского округа – город Волжский Волгоградской области в 2014 году. – г. Волжский 2015г.
6. Подколзин М. М. Формирование единой системы озеленения в г. Волжском // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). - Краснодар: КубГАУ, 2011.- №02(66). С. 19-28.

## СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Н.О. Рябина

г. Волгоград. ryabinaeco1@ Rambler.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные геоэкологические проблемы природопользования в зонах степей и полупустынь. На основе многолетних дистанционных и натурных полевых исследований проведена оценка структуры природно-антропогенных геосистем по отдельным физико-географическим (ландшафтным) провинциям и районам Волгоградской области. Выявлены региональные особенности геоэкологической ситуации и основные факторы деградации различных степных и полупустынных ландшафтов. На основе данных ландшафтно-экологического мониторинга на территории природных парков определены новые современные проблемы степного природопользования.

**Ключевые слова:** геоэкологические проблемы, степное природопользование, степной регион, природно-антропогенные геосистемы, геоэкологическая ситуация, степные и полупустынные ландшафты, особо охраняемые природные территории.

Ландшафты степей и полупустынь в XX в. оказались наиболее пострадавшими из-за нерационального природопользования. Современная структура степных ландшафтов России свидетельствует о почти полной замене зональных геосистем их антропогенными модификациями с совершенно новой производственной биотой. К началу 1990-х гг. кризис биоразнообразия в степной и полупустынной зонах достиг своего максимума: распашка земель достигла предела технических возможностей, ара-

лы богарного и орошаемого земледелия распространились до границы южной полупустыни, «пиковое» поголовье скота привело к сильнейшей деградации склоново-степных геосистем [10]. В России около 80% степной зоны занято агроландшафтами (по отдельным регионам их доля колеблется от 75 до 96%). В структуре агроландшафтов  $\frac{3}{4}$  составляют пашни (по ландшафтным провинциям распаханность изменяется от 90 до 30 %). Современная распаханность ландшафтов по прежнему намного превышает допустимые экологические пределы, что привело к нарушению гидрологического режима водосборных бассейнов, снижению способности геосистем к саморегуляции и восстановлению, деградации почвенного покрова, значительному снижению биопродуктивности угодий. Всё более актуальными становятся проблемы ландшафтно-экологической оптимизации степного природопользования, совершенствования федеральной и региональных сетей особо охраняемых природных территорий (ООПТ) степной и полупустынной зон.

Основными геоэкологическими проблемами степных регионов с конца XIX в. и до настоящего времени являются: нерациональная структура сельскохозяйственных угодий, проблемы снижения плодородия пахотных угодий, вторичное засоление орошаемых земель; деградации почвенно-растительного покрова пастбищ под влиянием перевыпаса и палов, деградация сенокосов, проблемы опустынивания, рост овражной сети, усиление ветровой и водной эрозии, сокращение пойменных и нагорно-байрачных и прочих лесов, заиление и обмеление малых и средних степных рек, биологическое загрязнение, сокращение биологического и ландшафтного разнообразия [7, 10].

Геоэкологические проблемы типичные для степных регионов можно рассмотреть на примере Волгоградской области. Расположенная на юго-востоке Русской равнины, она является типичной равнинно-степной территорией. Волгоградская область отличается высоким разнообразием ландшафтов, входящих в состав трёх физико-географических зон (лесостепной, степной и полупустынной), пяти подзон и девяти физико-географических (ландшафтных) провинций: 1 - Среднерусской возвышенной, 2 - Окско-Донской равнинной, 3 - Приволжской возвышенной, 4 - Восточно-Донской возвышенной, 5 - Доно-Донецкой равнинной, 6 - Сальско-Донской (Нижне-Донской) равнинной, 7 - Сыртовой равнинно-возвышенной, 8 - Ергенинской возвышенной, 9 - Прикаспийской низменной [8]. Учитывая, что около  $\frac{3}{4}$  Волгоградской области расположено в степной ландшафтной зоне и  $\frac{1}{4}$  в полупустынной, и на её территории представлены все типы степей от луговых и богаторазнотравно-типчаково-ковыльных и до опустыненных полынно-типчаково-ковыльных, она является перспективным регионом для создания крупных степных (ООПТ) [5, 8]. На основании базы данных, полученных в результате многолетних полевых и камеральных исследований, автором впервые составлена «Ландшафтная карта Волгоградской области» в масштабе 1:

600000, сопровождающаяся подробным текстовым описанием [1, 2, 8]. Одновременно с ландшафтным районированием автором проводился анализ современного состояния геосистем по всем 27 ландшафтным (физико-географическим) зональным и интразональным районам. В результате исследований были выделены геосистемы с различной степенью нарушенности, определены наиболее характерные геоэологические проблемы, вызванные нерациональным природопользованием, составлен авторский макет карты «Современного состояния ландшафтов Волгоградской области» масштаба 1:600000. А также выявлены достаточно крупные территории с наименее изменёнными геосистемами, отличающимися высокой репрезентативностью ландшафтов, которые были рекомендованы в качестве основных ядер формирующейся сети ООПТ, часть из них позднее стала природными парками [2, 5]. В настоящее время автор продолжает изучение современного состояния природно-антропогенных геосистем юго-востока Русской равнины. Основными ключевыми полигонами являются территории Донского, Эльтонского природных парков, отличающиеся высоким ландшафтным разнообразием [3, 6, 9].

Современная структура антропогенных ландшафтов области сложилась в 1950-1960-е гг. после «освоения» около 1,6 млн. га целинных и залежных земель, преимущественно карбонатных, солонцеватых, солончаковых, неполнопрофильных супесчаных, каменистых, щебенчатых и пр. В этот же период происходило изъятие сельскохозяйственных угодий под строительство промышленных объектов, гидросооружений и населённых пунктов. По структуре природопользования Волгоградская область является типичным для степной зоны регионом, где агроландшафты занимают 78% территории, земли населённых пунктов и городов - 6%, техногенные ландшафты, включая военный полигон в Заволжье - 7%, земли природоохранного назначения - 1%. В структуре агроландшафтов преобладают пашни. Основным фактором деградации степных геосистем является сельскохозяйственное производство.

В начале 1990-х гг. по данным дешифрирования космоснимков максимальная для Волгоградской области распаханность степных ландшафтов в пределах Окско-Донской равнины составляет 85-90%. Распаханы не только плакоры, но и присетевые покатые склоны. Естественный растительный покров разнотравно-типчаково-ковыльных степей, нагорно-байрачных и пойменных лесов сохранился по балкам и долинам малых рек, реже на присетевых склонах. Средняя распаханность степных ландшафтов в регионе достигала в этот период 70-75%, что, учитывая высокую степень (до 2-4 км/км<sup>2</sup>) овражно-балочной расчленённости юга Приволжской и Среднерусской возвышенностей, значительно выше оптимальной. Меньше пострадали ландшафты Гусельско-Тетеревятского кряжа и Восточно-Донской гряды. Здесь из-за пересечённого рельефа, густой эрозионной сети, сложного состава почвообразующих

пород и в целом более худшего качества земель распаханность составляла около 40%. Помимо почти полной распашки плакорного и склонового типов местности в 1960-1980-е гг. поля стали размещаться в пределах надпойменных террас и пойм в долинах Дона и его притоков. Были распаханы краевые части Арчедино-Донских, Кумылженских, Сергиевских натеррасных песчаных массивов. На современных крупномасштабных космоснимках хорошо заметны участки заброшенных полей на этих песчаных массивах, которые подвергаются ветровой эрозии. В 1990-2000-е гг. доля пашни стихийно снизилась до 65-70% на Окско-Донской равнине и до 40-60% на возвышенностях, за счёт выхода из севооборотов в основном сильноэродированных и низкопродуктивных земель. Хотя в последние годы эти молодые вторичные степи не отличающиеся плодородием вновь распахиваются.

Пастбища занимают около 20% угодий, преимущественно на юго-востоке области в пределах Прикаспийской низменности, где до 1990-х гг. находились основные районы скотоводства. Несмотря на значительное снижения пастбищной нагрузки из-за резкого сокращения поголовья овец и крупного рогатого скота в 1990-2000-е гг., зональные степные и полупустынные экосистемы самовосстанавливаются очень медленно. Выбитые отарами скотопробные «тропы» на территории Заволжья чётко просматриваются и на современных космоснимках. На высоком правобережье Волги пастбища занимают незначительные участки на крутых и покатых присетевых склонах, в долинах рек и балках. Все пастбища Волгоградской области были сильно изменены вследствие перевыпаса. Естественный растительный покров разрежен и утрачивает зональные различия, исчезают ценные кормовые злаки и бобовые растения, их замещают полыни, мятлик луковичный, непоедаемые скотом сорняки и однолетники. Поэтому почвы на склонах подвергаются водной эрозии, а высокопродуктивные почвы пойм и террас на значительных площадях погребаются слабогумусированным делювием. Пастбищеобороты и сенокосообороты не соблюдаются. Сенокосы занимают около 4% агроландшафтов и приурочены к поймам, реже к речным террасам, балкам и суходолам. Вблизи населённых пунктов часто сенокосные угодья используются и как пастбища, что приводит к их быстрой деградации [6, 9]. По-прежнему доля многолетних насаждений (садов) в структуре агроландшафтов региона очень низка - около 1%. Непоправимый ущерб зональным степным и полупустынным ландшафтам был нанесён в 1970-1980-е гг. широкомасштабным строительством и эксплуатацией оросительных систем, в период развития поливного земледелия без учёта экологических условий. Особенно пострадали ландшафты опустыненных степей Прикаспийской низменности, где естественный дренаж незначителен (а искусственный часто не создавали), при близком к поверхности залегании минерализованных подземных вод в сочетании с избыточным увлажнением при поливах, привели к формированию вторич-

ных солончаков на орошаемых полях и прилегающих участках. На космоснимках и 1990-х гг. и современных эти антропогенные солончаки отчётливо выделяются геометрически правильными очертаниями, т.к. в последние десятилетия мелиорация и восстановление данных нарушенных геосистем не проводилось. В настоящее время вторичные солонцы и солончаки занимают более 15% территории области.

Ландшафты Волгоградской области подвержены в основном водной эрозии и в меньшей степени ветровой. Это обусловлено и значительным превышением водоразделов над местным базисом эрозии и литологией почвообразующих и подстилающих пород, и состоянием почвенно-растительного покрова. На фоне этих естественных факторов, несмотря на сокращение доли пашни, из-за нерационального природопользования, снижения культуры земледелия, процессы водной эрозии в последние годы активизировались, смыв почв возрос в несколько раз. Значительная масса мелкозёма со склонов поступает в балки и долины рек, что приводит в значительной степени к обмелению и заилению малых и средних степных рек. Этому способствует и продолжающееся уничтожение нагорно-байрачных и пойменных лесов в результате пожаров и рубок «ухода», в т.ч. в водоохранной зоне Дона, Иловли, Медведицы. Наряду с плоскостной эрозией идёт интенсивное образование оврагов. На территории Калачской, Приволжской возвышенностей и Восточно-Донской гряды густота овражно-балочной сети достигает 2-4 км/км<sup>2</sup>. В меньшей степени ландшафты Волгоградской области подвержены дефляции. Фоновое число дней с пыльными бурями составляет 1-3 дней на северо-западе и до 15 дней на юге области. Своеобразные местные условия: почвы лёгкого механического состава, натеррасные массивы Арчедино-Донских, Цимлянских, Голубинских и других песков, сильно сбитые пастбища, естественные и вторичные солончаки, создают очаги ветровой эрозии даже при относительно небольших скоростях ветра.

Однако, в настоящее время геоэкологическая ситуация в степной зоне остаётся критической. Последнее десятилетие в России стало эпохой стихийного землепользования, когда структура агроландшафтов определялась не природоохранной концепцией, а экономическими трудностями конкретных хозяйств. Стихийное изъятие земель из севооборотов без восстановления степных геосистем, несоблюдение севооборотов при выращивании технических культур и ведёт к дальнейшему снижению плодородия почв. В условиях сухого жаркого лета, характерного для степей, система чистых паров приводит к быстрому «сжиганию» гумуса. В тоже время развитие степного животноводства сдерживается из-за нехватки естественных степных пастбищ и сенокосов. В последние годы появились и новые геоэкологические проблемы степного природопользования. Во-первых - это «кочевое земледелие», когда на арендованных, как правило, участках 1-3 года выращиваются технические и др. культуры, затем исто-



ценные пашни бросаются, а иногда распахиваются поля часто с каменистыми, щебнистыми почвами и не засеваются на протяжении ряда лет, что приводит к их быстрой деградации. Во-вторых - охватывающие значительные площади «ландшафтные» пожары; в-третьих - «стихийное» животноводство: круглогодичный и круглосуточный неконтролируемый (без пастухов) выпас скота, превышающий экологическую ёмкость ландшафтов, отсутствие пастбище- и сенокосооборотов, чрезмерная концентрация скота у населённых пунктов. Например, на различных участках Донского и Эльтонского природных парков пожары возникают практически ежегодно и в любое время года, чему способствует малоснежная зима, жаркое и засушливое лето и преобладание ветреной погоды во все сезоны. На ландшафты сухих степей и полупустынь пожары оказывают исключительно негативное воздействие: на длительный срок (3-5 лет) снижается биопродуктивность геосистем (1,5-3 раза в сухих степях, в 3-4 раза в опустыненных); погибает древесно-кустарниковая растительность; выгорает верхний слой гумусового горизонта и снижается плодородие почв. Активизируются процессы ветровой и водной эрозии, снижается уровень грунтовых вод, исчезают родники. Главная причина пожаров — нарушение техники безопасности при проведении сенокоса и др. работ, выжигании стерни и пастбищ. Так возникли наиболее крупные пожары в июле 2009 г. и августе 2006 г., когда выгорело более 1/3 территории Донского парка и станицы Качалинской [3, 6]. Основной причиной прогрессирующего опустынивания в Приэльтонье, являются палы пастбищ и сенокосов, «стихийное» животноводство, в результате значительная часть его геосистем представляет собой пирогенно-пастбищные дигрессии. Вокруг населённых пунктов (п. Приозёрный и пр.) преобладают скотосбои. Значительный ущерб экосистемам природных парков наносит стихийная рекреация [9]. Следовательно, важнейшим приоритетом экологического менеджмента и в степных регионах России должна стать геоэкологически обоснованная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства, учитывающая реальные перспективы частичного восстановления ландшафтного и биологического разнообразия степей.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брылёв, В.А. Физико-географическое (ландшафтное) районирование Волгоградской области/ В.А. Брылев, Н.О. Рябинина // Стрежень: научный ежегодник. Вып.2. - Волгоград, ГУ «Издатель», 2001. – С. 12-23.
2. Рябинина, Н.О. Территориально-экологическая оптимизация природно-антропогенных ландшафтов и формирование сети особо охраняемых природных территорий в Волгоградской области: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. - Волгоград, 1997. - 25 с.

3. Рябина, Н.О. Влияние пожаров на геосистемы сухих степей Донского природного парка Волгоградской области / Н.О. Рябина // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: Матер. междунар. научно-практ. конф. - Курск, 2012. - С. 218-222.
4. Рябина, Н.О. Физико-географическое районирование как основа выявления эталонных ландшафтов Волгоградской области / Н.О. Рябина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки 2012. - № 2. - С 69 - 75.
5. Рябина, Н.О. Перспективы развитие сети особо охраняемых природных территорий в степной зоне юго-востока Русской равнины (на примере Волгоградской области) / Н.О. Рябина // Проблемы региональной экологии. - 2013. - № 4. - С. 236 - 241.
6. Рябина, Н.О. Природные и антропогенные факторы изменчивости динамики биопродуктивности геосистем целинных типчаково-ковыльных степей Восточно-Донской гряды / Н.О. Рябина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. - 2013. - № 2 (6). - С. 62-68.
7. Рябина, Н.О. Степеведение: Учеб. пособие. / Н.О. Рябина - Волгоград: изд-во ВолГУ, 2014. - 472 с.
8. Рябина, Н.О. Природа и ландшафты Волгоградской области. / Н.О. Рябина - Волгоград, изд-во Волгу, 2015. - 370 с.
9. Рябина, Н.О. Современная геоэкологическая ситуация и проблемы природопользования в Приэльтонье / Н.О. Рябина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность. Матер. III междунар. науч.-практ. конф.- Волгоград, изд-во ВолГУ, 2016. - С. 286-296 .
10. Чибилёв, А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов./ А.А. Чибилев - Свердловск: УрО РАН, 1992. - 172 с.

## **ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ВОССТАНОВЛЕНИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИИ ПРИРОДНО И АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ**

И.А.Савинова  
г. Волгоград, ms.irina.savinoва@mail.ru

**Аннотация:** Территория Волгоградской области интенсивно используется в сельскохозяйственном производстве уже более двух веков. Почвы подвергаются разрушению, на них возникают и развиваются такие деграционные процессы как эрозия, дефляция, засоление, заболачивание. С каждым годом увеличиваются потери почвенного плодородия. Создание защитных лесных насаждений является наиболее экологичным и экономичным способ борьбы с этими негативными факторами. Объ-

ектом исследования данной работы являлась территория Клетского опытно-овражного опорного пункта. Первые защитные лесные насаждения были заложены здесь весной 1934 г., что в настоящее время позволило в полной мере оценить экологическую роль защитных лесных насаждений в преобразовании и восстановлении ландшафтов. В данной работе использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: метод теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме, метод классификации, методы сравнения и обобщения, анализ космоматериалов. Проведен анализ существующих методик отбора и технология выращивания материала для защитного лесоразведения. Определена экологическая роль защитных лесных насаждений в восстановлении и преобразовании ландшафтов подвергшихся деградации в результате природных процессов и интенсивной хозяйственной деятельности человека, выявлены основные результаты.

**Ключевые слова:** защитные лесные насаждения, экологическая роль, антропогенно нарушенный ландшафт, эрозия почвы, деградация, сельскохозяйственные угодья

Согласно закону Волгоградской области «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области» под защитными лесными насаждениями понимаются искусственно созданные посадкой насаждения (деревья, кустарники), не входящие в лесной фонд, функционально предназначенные для защиты земель сельскохозяйственного назначения от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения посредством использования их почвозащитных, водорегулирующих и иных защитных свойств и созданные для обеспечения плодородия почв [2, 3, 5-8, 11].

Насаждения, созданные на открытых сельскохозяйственных землях, превращают аграрный ландшафт в аграрнолесной, существенно обогащают его видовое разнообразие, улучшают экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур, положительно влияют на состояние кормовых угодий, продуктивность скота и птицы, сдерживают развитие эрозионных процессов, способствуют созданию благоприятного водного режима и сохранению почвенного плодородия, защищают сельскохозяйственные угодья и населенные пункты от суховеев и пыльных бурь. Они снижают скорости ветра, дробят и разрушают воздушные вихри, благотворно влияют на другие ингредиенты климата. Преобразование открытого сельскохозяйственного ландшафта в аграрнолесной приводит к формированию качественно новой экологической среды. Защитные лесные насаждения являются экологическим каркасом территории и одним из основных регуляторов устойчивости геосистем [1].

В общей площади защитных лесных насаждений Волгоградской области доминируют массивы лесных культур (81,3%), кулисы и полосные насаждения занимают в среднем 9,8 и 8,9% соответственно. Преобладающими древесными породами являются

ся сосна обыкновенная, робиния псевдоакация, вяз мелколистный и клен ясенелистный. Присутствуют как чистые насаждения каждой породы, так и различные схемы смешения, самыми распространенными из которых являются смешения сосны и робинии, вяза и робинии, робинии и клена ясенелистного. Площадь территории, занимаемой чистыми культурами сосны обыкновенной, колеблется на ключевых участках от 18,6 до 37,1%, робинии псевдоакации – от 11,2 до 17,5%.

Основной набор древесных пород практически одинаков – сосна обыкновенная, робиния псевдоакация, вяз мелколистный, клен ясенелистный, дуб черешчатый.

К главным лесообразующим породам относятся: дуб - 52,9%, сосна 10,7%, тополь - 8,2%, ильмовые - 6,1%, ясень - 4,8%, ивы - 3,9%, ольха - 2,4%, осина - 2,4%, береза - 1,4%, клен - 1,0%, акация белая - 0,8%. В подлеске преобладают бересклет, клен татарский, боярышник, терн, можжевельник казацкий, бузина, крушина. В черноземной степи с благоприятными лесорастительными условиями, основное внимание при подборе пород уделяется введению в ЗЛН ценных пород, формирующих продуваемые и ажурные лесные полосы и достигающих большой высоты. К ним относятся: дуб, береза, тополь, лиственница, сосна, липа, клен остролистный.

В сухой степи с темными каштановыми почвами ЗЛН закладываются из дуба, с каштановыми и светло - каштановыми почвами - из акации белой, вяза приземистого, боярышника, на легких почвах - из сосны. В полупустынной зоне для создания мелиоративных насаждений используют засухоустойчивые и солеустойчивые кустарники: джугун, тамарикс, терескен и пр. [10]. Экономическая эффективность лесомелиоративных насаждений заключается в повышении результативности сельскохозяйственного производства и защищаемых объектов. При наличии взаимосвязанной системы лесомелиоративных насаждений урожайность сельскохозяйственных культур повышается на 8-18%, осыпание спелых нескошенных зерновых уменьшается в 5-6 раз, а при отдельной уборке урожая не происходит перевертывание ветром скошенных валков и осыпание в результате этого зерна. На орошаемых землях лесные насаждения повышают урожайность сельскохозяйственных культур, осуществляют биодренаж, препятствующий вторичному засолению почв и превращению их в непригодные для сельскохозяйственного пользования, защищают оросительные каналы от их заноса эоловым материалом при наличии ветровой эрозии, на очистку которых требуются большие затраты труда и средств.

Лесомелиоративные насаждения существенно снижают и даже предотвращают водную и ветровую эрозию, которые наносят большой ущерб обществу и человеку. Потеря с 1 га от эрозии только 1 мм слоя чернозема ведет к потере 76 кг азота, 24 кг фосфора и 172 80 кг калия. Вместе с тем для выращивания одной тонны зерна требуется 33 кг азота, 10 кг фосфора и 26 кг калия. Существенный экономический эффект

проявляется при наличии взаимосвязанной системы лесомелиоративных насаждений для животноводства в суровых условиях сухой степи и полупустыни. В этом случае кормовая масса повышается в 2-2,5 раза, мясная продуктивность - на 12- 18 %.

Таким образом, экономическая эффективность защитных лесных насаждений складывается из следующих элементов: прибавка урожая сельскохозяйственных культур и другой продукции; прирост древесины; сбор плодов, ягод, технического сырья; снижение ущерба причиняемого засухой, суховеями, ветровой и водной эрозии; снижение затрат на материальные свойства, используемые для получения сельскохозяйственной продукции.

Садозащитные лесные полосы повышают урожай плодов и ягод на 20 – 40 % и повышают их качество [9].

Прирост древесины в защитных насаждениях составляет примерно 4 – 7 м<sup>3</sup>/га в год, а в насаждениях из быстрорастущих пород – 10 м<sup>3</sup>/га. Урожай ягодных кустарников в полезащитных лесных полосах, как показывают наблюдения, может составить с 1 га более 1 т вкусных и питательных плодов. В районах ветровой эрозии полезащитные лесные полосы снижают или полностью устраняют ущерб от выдувания, засыхания и засыпания посевов сельскохозяйственных культур [4]. Территория исследуемого пункта имеет большое количество склонов, была густо расчленена балочной сетью и подвержена сильному смыву почвы и образованию оврагов. В настоящее время земельная площадь этого пункта покрыта сетью мелиоративных лесных насаждений и водная эрозия практически прекратилась.

В результате натурных наблюдений, изучения документальных материалов и анализа космоснимков, на исследуемых участках выявлено: сокращение проявления эрозионных процессов, значительное снижение роста оврагов, сокращение площадей размытых земель, увеличение доли площадей используемых под посадки сельскохозяйственных культур, повышение лесистости территории.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бодров, В. А. Полезащитное лесоразведение: учебное пособие / В. А. Бодров. - М. : Сельхозгиз, 1937. - 268 с.
2. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье/ Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
3. Иванцова, Е.А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е.А. Иванцова, А.А. Матвеева, Ю.С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. Всерос. научно-практич. конф.- Волгоград: Волгоградский государственный университет. – 2014. – С. 352-355.

4. Молчанова, А. А. Лесные защитные насаждения /А.А. Молчанова, И.П. Сухарев, Н.А. Смирнов. - М.: Сельхозиздат, 1963. - 193 с.
5. Овсянкин, Р.В. Воздействие антропогенной нагрузки на насаждения в функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 350-356.
6. Овсянкин, Р.В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 134-140.
7. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 119-127.
8. Овсянкин, Р.В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10. - № 2 (13). – С. 544-547.
9. Родин, А. Р. Лесомелиорация ландшафтов : учебник / А. Р. Родин, С. А. Родин, С. Б. Васильев, Г. В. Силаев / под общ. ред. А. Р. Родина. - М. : ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2014. - 192 с.
10. Семенютина, А. В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урболандшафтов засушливой зоны : научно-методические рекомендации / А. В. Семенютина. - Москва-Волгоград: Россельхозакадемия, ВНИАЛМИ, 2002. - 59 с.
11. Закон Волгоградской области от 20 декабря 2013 г. № 180-ОД «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области» // Справочно-правовая система от 27.10.2016. - Режим доступа: [www.consultant.ru/document/regbase\\_doc\\_RLAW180\\_95751/](http://www.consultant.ru/document/regbase_doc_RLAW180_95751/)

**ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ  
СОВРЕМЕННОГО ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
АГРОЛАНДШАФТОВ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА**

К.С. Тесленок, М.С. Герасюнина, С.А. Тесленок  
г. Саранск, [teslserg@mail.ru](mailto:teslserg@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности осуществления геоинформационного анализа современного геоэкологического состояния агроландшафтов тер-

ритории Ичалковского района Республики Мордовия. Безопасное с экологической точки зрения увеличение объемов сельскохозяйственного производства при сохранении продуктивности земельных ресурсов агрогеосистем должно базироваться на своевременном и всестороннем анализе их геоэкологического состояния. В значительной степени решению данной проблемы поможет организация и осуществление мониторинга с использованием геоинформационных систем и соответствующих технологий. После создания баз данных специализированной региональной ГИС и подготовки необходимых картографических материалов выполняется комплекс работ по созданию геоинформационно-картографического обеспечения оптимизации аграрного природопользования, как результата геоэкологического мониторинга, используемого в процессе управления сельскохозяйственным природопользованием.

**Ключевые слова:** геоинформационный анализ, геоинформационная система, агроландшафт, агроландшафтоведение, геоэкологическое состояние, сельское хозяйство, управление природопользованием, Республика Мордовия.

Основы геосистемного подхода, широкое применение которого способствует решению глобальных и региональных проблем взаимодействия общества и природы, включая задачи управления природопользованием в целом и/или отдельными видами природных ресурсов, были заложены и развиты исследованиями таких отечественных ученых, как А.Ф. Асланикашвили, Л.С. Берг, В.И. Вернадский, А.А. Григорьев, А.Г. Исаченко, Н.Н. Колосовский, В.М. Котляков, Л.И. Мухина, В.С. Преображенский, Ю.Г. Саушкин, А.М. Смирнова, В.Б. Сочава, А.М. Трофимов и др. Суть геоэкологического подхода заключается в изучении процессов и результатов взаимодействия природы, населения и хозяйства в пределах той или иной определенной территории [6].

Процесс формирования и развития геосистем любой размерности заключается в усложнении их структуры, увеличении числа взаимодействующих и трансформируемых компонентов, в результате чего возникают морфолитогенные, климатические, биотические, социогенные структурные комплексы. Первые три типа – самоорганизующиеся системы, а четвертый (социогенные) – управляемые [4]. Социогенные комплексы, характерный пример которых – агрогеосистемы (агроландшафты, сельскохозяйственные ландшафты) – выделяются наряду с гелиогенными, телурогенными и биогенными, в зависимости от структурной организации, источников поступления энергии, степени открытости [5].

Доказательства значимости ландшафтных исследований для практики сельскохозяйственного производства известны еще с конца XIX в. Так, А.А. Измаильский отмечал необходимость изучения конкретных местных условий для разработки системы оптимального сельскохозяйственного производства. Л.С. Берг подчеркивал значимость ландшафтных исследований для развития сельского хозяйства. Труды В.В. Докучаева, А.Н. Ракитникова, Л.Г. Раменского, Н.А. Солнцева и др. заложили основы региональных агрогеографических исследований. Первую упорядоченную классификацию сель-

скохозяйственных ландшафтов предложил основоположник антропогенного ландшафтоведения Ф.Н. Мильков. Географический подход в изучении агроландшафтов определен в трудах В.Б. Сочавы, В.С. Преображенского, Ф.Н. Милькова, рассматривавших агроландшафты как антропогенно трансформированные зонально-региональные геосистемы. Многолетние исследования В.А. Николаева позволили детально разработать концепцию агроландшафта, а далее разные аспекты агроландшафтных исследований в различных регионах развивались работами В.И. Буракова, Б.И. Кочурова, Ф.Н. Лисецкого, Г.Д. Мухина, Г.И. Швевса, А.А. Юртаева, В.М. Яцухно и др.

Агроландшафты являются наиболее распространенными среди антропогенных геосистем Ичалковского муниципального района Республики Мордовия (рис. 1), поскольку сельское хозяйство является одной из основных отраслей его экономики по объемам производства продукции и численности работающих. Район является одним из ведущих в республике по производству зерна и относится к зоне интенсивного возделывания сахарной свеклы. Площадь земель, занятых на территории района агроландшафтами достигает 89 тыс. га (более 70% общей площади района в 126 580 га), в том числе пашенными превышает 50 тыс. га, из которых в настоящее время обрабатывается более 90%. Агроландшафтные системы района обслуживаются 19 крупными сельскохозяйственными предприятиями различных форм собственности, 32 крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и 2 564 личными подсобными хозяйствами граждан. В 2014 г. в них было произведено 62,8 тыс. тонн зерна, при урожайности 28,6 ц/га, а так же свыше 210 тыс. тонн сахарной свеклы с площади 5,3 тыс. га при урожайности 418 ц/га [1].

В Мордовии (рис. 1) более 50 % площади почв по своему составу являются серыми лесными и дерново-подзолистыми, характерной чертой которых является слабая эрозионная устойчивость.

Общая площадь эрозионноопасных земель сельскохозяйственных угодий достигает 1,3 тыс. га, из них эродированы более 300 тыс. га (23,8%) [1]. В целом в Российской Федерации в настоящее время, согласно данным государственного учета земель, различным видам эрозии подвержено более 85% сельскохозяйственных угодий. Большие площади таких земель расположены, в том числе и в Ичалковском районе, оказывая значительное влияние на эколого-экономическую оценку земельных ресурсов (рис. 2). Поэтому для безопасного с экологической точки зрения увеличения объемов сельскохозяйственного производства при сохранении продуктивности земельных ресурсов агроландшафтов района особенно актуальна и в первую очередь необходима своевременная и всесторонняя работа по борьбе с эрозионными процессами. В значительной степени решению данной проблемы поможет организация и осуществление мониторинга (включая дистанционный) с использованием геоинформационных систем (ГИС), технологий геоинформационных систем и дистанционного зондирования [3, 7–9].





Рис. 1. Район исследования на территории Республики Мордовия (масштаб 1: 1000 000)

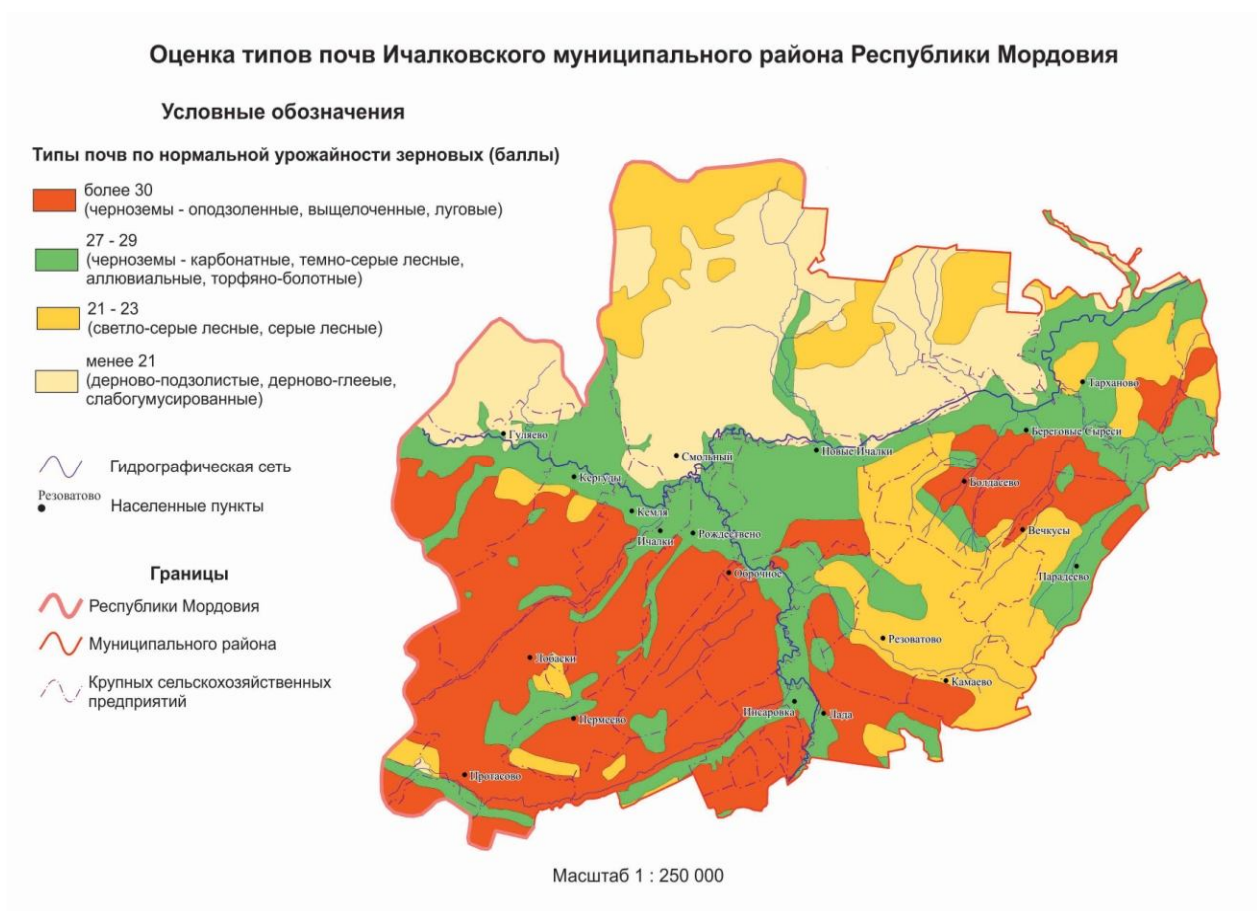


Рис. 2. Результаты оценки земельных ресурсов агроландшафтов Ичалковского района Республики Мордовия

Разработка и создание специализированных региональных ГИС агроландшафтов (сельскохозяйственных ландшафтов) [7–9] приобрели в последнее время особое значение, так как создание экологически устойчивых антропогенно-природных геосистем является одной из важнейших социально-экономических задач. Такие ГИС способны предложить эффективные пути и методы решения большого количества геоэкологических и социально – экономических проблем аграрного сектора.

Они способствуют быстрой выработке и практической реализации системы мероприятий по мониторингу агроландшафтов, в первую очередь плодородия земель их севооборотных участков. Организация и осуществление такого мониторинга особенно актуально для территорий и регионов, основой экономики которых является сельское хозяйство. Земли, в структуре которых преобладают черноземы, серые лесные и дерново-подзолистые почвы в наибольшей степени подвержены негативному воздействию эрозионных процессов.

Важную роль играет определение оптимального сочетания и соотношения отдельных видов земель с целью обеспечения и поддержания экологического равновесия в регионе. Анализ научной литературы показал, что на этот счет пока не сложилось единого мнения [2], и предлагаемые различными авторами цифры могут быть даже диаметрально противоположными. Так, по мнению К. Доксиадиса на долю природных (неизмененных или слабоизмененных антропогенной деятельностью) геосистем должно приходиться 80% территории, а оставшиеся 20% необходимо поровну разделить на две части – сельскохозяйственные и урбанизированные с промышленными. Д.Л. Арманд, напротив, считает возможным использовать для производственных нужд до 90% земель, до 9% – в рекреационных целях, и только около 1% их нуждаются в полном заповедании. Промежуточной может считаться точка зрения Н.Ф. Реймерса, предлагающего отводить под сельскохозяйственные и селитебные геосистемы 22,5% территории, земли промышленности и транспорта – 2,5 %, на лесной фонд – 18 %, а оставшиеся 57% должны быть заняты землями рекреационных зон, особо охраняемых природных территорий и акваторий, а так же государственного запаса [2].

Выполненный геоинформационный анализ современного геоэкологического состояния агроландшафтов Ичалковского района основан на широком использовании топографических и тематических карт, данных дистанционного зондирования Земли, информации о различных сторонах сельскохозяйственного производства отдельных хозяйств. Для территории республики в целом известен опыт мелкомасштабного (1:1 500 000) исследования эколого-хозяйственного баланса на основе анализа соотношения сельскохозяйственных угодий с применением ГИС-

технологий по устаревшим к настоящему времени исходным данным регионального Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования [2]. Наши же исследования выполнялись с использованием крупномасштабных (1:100 000 для территории района и 1:1 50 000 – для отдельных сельскохозяйственных предприятий) картографических материалов, новых методик и ряда других показателей, которые характеризуют современное геоэкологическое состояние земельных ресурсов агроландшафтов, прежде всего на основе актуальных данных дистанционного зондирования. Начальный этап включал подбор и анализ исходных картографических материалов на территорию всего района и отдельных хозяйств (рис. 3). На них отражено пространственное размещение и особенности рельефа (горизонталы, отметки высот, эрозионные формы, представленные оврагами и промоинами), гидрографической и транспортной сети, населенных пунктов, различных типов сельскохозяйственных угодий (пашни и естественные кормовые угодья – сенокосы и пастбища, полевые защитные лесные полосы) и др.

После создания баз данных ГИС и подготовки необходимых картографических материалов на основе собранных исходных выполняется комплекс работ по созданию геоинформационно-картографического обеспечения оптимизации аграрного природопользования, используемого в процессе управления современными сельскохозяйственными ландшафтами и природопользованием [8, 9].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. АПК республики. Ичалковский район [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://agro.e-mordovia.ru/apk/kemlya.php>.
2. Варфоломеев, А.Ф. Геоинформационные технологии в исследовании эколого-хозяйственного баланса территорий/ А.Ф. Варфоломеев, В.Ф. Манухов, П.И. Меркулов // Геодезия и картография, 2010. – № 4. – С. 43–47.
3. Ивлиева, Н.Г. Обработка данных дистанционного зондирования Земли в ГИС-пакете ARCGIS / Н.Г. Ивлиева, Е.А. Росяйкина [Электронный ресурс] // Огарев-online. Раздел «Науки о Земле». – 2015. – № 4 (45). – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/obrabotka-dannykh-distancionnogo-zondirovaniya-zemli-v-gis-pakete-arctgis>.
4. Преображенский, В.С. Современные ландшафты как природно-антропогенные системы/ В.С. Преображенский, Л.И. Мухина // Изв. АН СССР, сер. геогр. – 1984. – № 1. – С. 19–27.
5. Ретеюм, А.Ю. Земные миры. / А.Ю. Ретеюм– М. : Мысль, 1988. – 266 с.
6. Теоретический аспект геоэкологических исследований. II. Геоэкологические прогнозы на основе понятий интересов и компромиссных решений / А.М. Трофимов,

- В.М. Котляков, Ю.П. Селиверстов, Р.Т. Хузеев // Изв. Рус. геогр. о-ва. – 1994. – Т. 126, вып. 6. – С. 8–16.
7. Тесленок, С.А. Агрландшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения: Исследование с использованием ГИС-технологий: монография. / С.А. Тесленок – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – 189 с.
  8. Тесленок, С.А. Геоинформационные технологии в обеспечении оптимизации агроэкологического состояния и повышении продуктивности земель степных агроландшафтов / С.А. Тесленок // ИнтерКарто/ИнтерГИС-21: Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. Материалы междунар. науч. конф. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2015. – С. 382–396.
  9. Тесленок, С.А. Технологии ГИС и ДЗЗ в управлении ресурсами и природопользованием АПК/ С.А. Тесленок, К.С. Тесленок // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства: монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 166–181.

## **КАЧЕСТВО БИОМАССЫ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ТЕРРИТОРИИ УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Б.Б. ГОРОДОВИКОВА**

Б.В. Убушаева, И.Э. Санджи-Горяева, Г.В. Нурова, И.Ю. Манджиева  
г. Элиста, chalga\_ls@mail.ru

**Аннотация.** Биотический круговорот более эластичная система, чем видовой состав. При отсутствии пастбищной нагрузки запасы фитомассы увеличиваются, несмотря на климатические условия и низкую сопротивляемость травяных систем к антропогенным нарушениям. Функционирование биотического круговорота является основным при изучении устойчивости экосистем. Изучено содержание питательных элементов, микроэлементов и витаминов в видах, образующих большую фитомассу.

**Ключевые слова:** фитомасса, питательные элементы, обогащенность видов микроэлементами.

Травяные сообщества способны поддерживать свои структуры и функции и восстанавливать их после нарушений. Удаление стрессирующего воздействия: выпаса, стройки, выбросов в атмосферу и гидросферу, нарушение педосферы, восстанавливает видовую структуру фитоценозов за короткое время. Территория университета представляет собой уникальное место отдыха и учебы в городской черте с общей площадью около 10 га, здесь расположены 6 учебных корпусов и 7 общежитий. За период около 10 лет незастроенная часть территории покрылась красивым травостоем, заросла цветущими растениями.

Целью работы являлось определение возможности безопасного использования растительной биомассы с территории университета для кормовых целей. Для решения

поставленной цели были отобраны около 10 видов растений, имеющих большую фитомассу и образующих фитоценозы, отличающиеся от исходного травостоя, находящегося за пределами изучаемой территории. Необходимо было определить содержание в фитомассе токсических соединений и элементов.

Для определения количественного содержания питательных веществ и тяжелых металлов использовались современные методы анализа: атомно-абсорбционная спектрометрия, ионселективная потенциометрия, капельный электрофорез, жидкостная хроматография. Полученные результаты статистически обработаны.

Степи, как и другие травяные экосистемы, находятся в непрерывной сукцессии, так как их видовой состав их биоты зависит от режима использования, в особенности от пастбищной нагрузки. На изучаемой территории выпаса нет. Запасы зеленой фитомассы были определены для нескольких растительных ассоциаций: разнотравно-злаковой, разнотравно-клоповниковой, разнотравно-подорожниковой, разнотравно-белопольной. В среднем фитомасса составляла  $270 \pm 80$  г/м<sup>2</sup>, что при максимальном развитии составит 650 г/м<sup>2</sup> в год надземной продукции.

В фитоценозе 10 видов создавали 85-90% всей зеленой массы в период ее максимального развития. Результаты анализов показали обогащенность многих видов формами азота, как нитратного, так и аммонийного (табл. 1). Общее содержание азота выше для мятлика луковичного, клоповника пронзенолистного и одуванчика лекарственного. Высокое содержание фосфора в следующих видах: полыни белой, молокана татарского, клоповника пронзенолистного, люцерне.

**Таблица 1**

**Химический состав растений**

№	Объекты исследования	Зо-ла, %	N-NH <sub>4</sub> , мг/кг	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	Но <sub>бщ</sub> , %	P-PO <sub>4</sub> , мг/кг	Аскорбиновая кислота, мг%
1	Пастушья сумка (Capsella bursa pastoris) Сем. Brassicaceae	5,2	151,2	234,3	0,327	325	3,174
2	Клоповник пронзенолистный (Lepidium perforatum) Сем. Brassicaceae	4,0	113,4	212,1	0,500	500	2,415
3	Лютик иллирийский (Ranunculus illyricus L.) Сем. Ranunculaceae	3,6	284,4	324,5	0,350	350	4,112
4	Молокан татарский (Mulgedium tataricum) Сем. Asteraceae	3,2	225,9	342,1	0,427	425	3,871
5	Полынь белая (Artemisia lerchiana) сем. Asteraceae	5,0	239,4	433,5	0,427	812	2,274

6	Мятлик луковичный ( <i>Poa pratensis</i> ) сем. Poaceae	5,2	270,3	232,2	0,770	770	2,843
7	Одуванчик лекарственный ( <i>Taraxacum officinale</i> ) сем. Asteraceae	6,5	213,3	342,5	0,563	317	3,411
8	Люцерна ( <i>Medicago</i> )сем. Leguminozeae	3,5	319,5	340,1	0,456	435	6,822
9	Птицемлечник Фишера ( <i>Ornithogalum Phishera</i> ) сем. Liliaceae	3,2	107,1	223,1	0,417	412	7,391
10	Гелиотроп эллиптический ( <i>Heliotropium ellipticum</i> ) Сем. Asteraceae	6,4	201,6	332,4	0,427	350	1,705

По накоплению аскорбиновой кислоты отличаются виды: птицемлечник Фишера, люцерна, одуванчик лекарственный, лютик иллирийский, пастушья сумка, молокан татарский.

Для использования скошенной травы на корм необходимо было определить содержание микроэлементов (табл. 2). Накапливают марганец полыни, клоповник, лебеда; высокое содержание цинка у полыней, лебеде, житняке, астрагале; высокое содержание меди у полыней, подорожника и гулявнике; накапливают кобальт клоповник, марь, подорожник и полыни. По среднему накоплению в фитомассе микроэлементы образуют концентрационный ряд:  $Mn > Zn > Cu > Co$ . Токсические тяжелые металлы (ртуть, свинец кадмий) в фитомассе не обнаружены.

**Таблица 2**

**Содержание микроэлементов в растениях степного ландшафта, мг/кг**

Названия растений	Mn	Zn	Cu	Co
<b>Укос 1. Разнотравно-злаковая ассоциация</b>				
Костер кровельный	27,4	8,0	4,0	0,6
Лебеда татарская	132,6	8,2	2,0	0,65
Мятлик луковичный	134,0	7,0	4,0	0,6
Житняк гребневидный	80,0	17,0	2,0	0,1
<b>Укос 2. Разнотравно-клоповниковая ассоциация</b>				
Клоповник крупковый	160,0	9,2	6,0	0,8
Полынь австрийская	230,0	20,1	18,0	0,3
Гулявник Лозеля	36,0	8,0	7,0	0,6
среднее				
<b>Укос 3. Разнотравно-подорожниковая ассоциация</b>				
Марь белая	150,0	12,0	5,0	1,8
Подорожник ланцетовидный	23,6	8,1	14,0	1,5
Полынь высокая	140,0	15,0	12,0	1,0
<b>Укос 4. Разнотравно-белополынная ассоциация</b>				
Лебеда татарская	125,0	18,0	6,0	0,1
Полынь белая	33,0	11,0	10,0	0,625
Астрагал бородчатый	60,0	17,0	5,7	0,3

Проведенные исследования запасов фитомассы показали, что можно собирать зеленую массу растений и сено в среднем по 15,5 центнеров на гектар.

Большинство растений не содержат токсические концентрации металлов и является ценным кормом по питательным элементам (NPK), содержанию витаминов и микроэлементов.

На биостанции, расположенной на территории университета, создана экспозиция сельскохозяйственных животных. Для рациона животных необходимо множество разнообразных кормов. Особое место занимают свежие зеленые корма. Территорию университета можно использовать, особенно некоторые участки, для получения фитомассы растений на корм.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Глазкова, Н.Е. Поступление тяжелых металлов в сельскохозяйственные культуры в зависимости от содержания их в почве/Н.Е. Глазкова, С.М. Надежкин, А.В. Скобанев, Е.В. Саздина //Материалы научной конференции молодых ученых, аспирантов Пензенской ГСХА. – Пенза, 2004. -С.27-29
2. Кабата- Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях. / А. Кабата- Пендиас, Х. Пендиас – М.: Мир, 1989. – 439с.
3. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. - М., 1989. -30с.
4. Определение вредных веществ в биологических средах. Сборник методических указаний МУК. 4.1.2102-4.1.21162-06. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2008.
5. Сангаджиева, Л.Х. Микроэлементы в почвах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории. / Л.Х. Сангаджиева, - Элиста: АПП Джангр, 2004. 115 с.

### **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛЕЗНОГО КОМПОНЕНТА В СОСТАВЕ ТБО НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Г.С. Филиппов  
г. Волгоград, FGS-1993@yandex.ru

**Аннотация.** Актуальность данного исследования обусловлена тем, что в настоящее время эффективное управление отходами подразумевает извлечение полезного компонента, что вызывает необходимость масштабного внедрения данного процесса в сферу обращения с отходами, в том числе и на территории Волгоградской области. Объектом исследования стали отходы производства и потребления. Предметом исследования являются особенности выделения и степень использования полезного компонента из состава отходов на территории Волгоградской области. При выполне-

нии данной работы использовался метод контент-анализа сайтов по предоставлению услуг выделения полезного компонента и переработки ТБО на региональном уровне. В статье проанализирован объем и спектр предоставляемых услуг по использованию полезного компонента, полученного при переработке отходов, на территории Волгоградской области. С использованием контент-анализа составлен реестр предприятий, занимающихся переработкой вторичных ресурсов с учётом количественного состава, спектра предоставляемых услуг и территориального размещения. Выявлены основные закономерности.

**Ключевые слова:** полезный компонент, твёрдые бытовые отходы, переработка, утилизация, вторичное обращение.

На сегодняшний день основные тенденции, наблюдаемые в сфере обращения отходов, - это неуклонный рост объемов образования отходов с последующим их размещением на полигонах и несанкционированных свалках; загрязнение окружающей среды отходами промышленности, коммунального и сельского хозяйства. В Волгоградской области практически отсутствуют мощности и технологии по вовлечению отходов в хозяйственный оборот. При этом недостаточны меры государственного регулирования в сфере обращения с отходами, не учитывается потенциал накопленных отходов, являющихся вторичными ресурсами.

Обращение с отходами - это деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению отходов. Классическим примером является следующая региональная схема обращения и управления отходами (рис.1), в которой отражен замкнутый цикл «жизни» отходов.

При данной схеме участниками процесса являются: производители отходов-потребители (население и предприятия, организации), обслуживающие организации - муниципальные предприятия и частные компании, предприятия по переработке отходов, вторичного использования и потребителей готового сырья, предприятия по утилизации. Процесс включает в себя сортировку ТБО и различные способы вовлечения выделенного полезного компонента во вторичную переработку и использование.

Однако, до настоящего времени самым распространенным методом утилизации ТБО в регионе остается захоронение неотсортированных отходов на полигонах и свалках, что ведет к безвозвратной потере до 90 % продукции, имеющей реальный спрос на рынке вторичного сырья. Захоронение отходов производства и потребления в большинстве случаев не соответствует требованиям санитарных норм и правил, предъявляемых к полигонам по размещению отходов. В итоге воздействие мест накопления и захоронения отходов на окружающую среду часто превышает установленные нормативы (ПДК, ОДК, ОБУВ).

Эффективность действующей системы обращения с отходами определяется тем, как они перерабатываются на стадиях, предшествующих утилизации. На данный



момент, данный этап переработки слабо развит в Волгоградской области, что показывает общую ситуацию в области обращения с отходами.

Стоит отметить, что в составе отходов, в частности в твёрдых бытовых, достаточно много полезного компонента (40-45%), который можно извлекать и использовать.

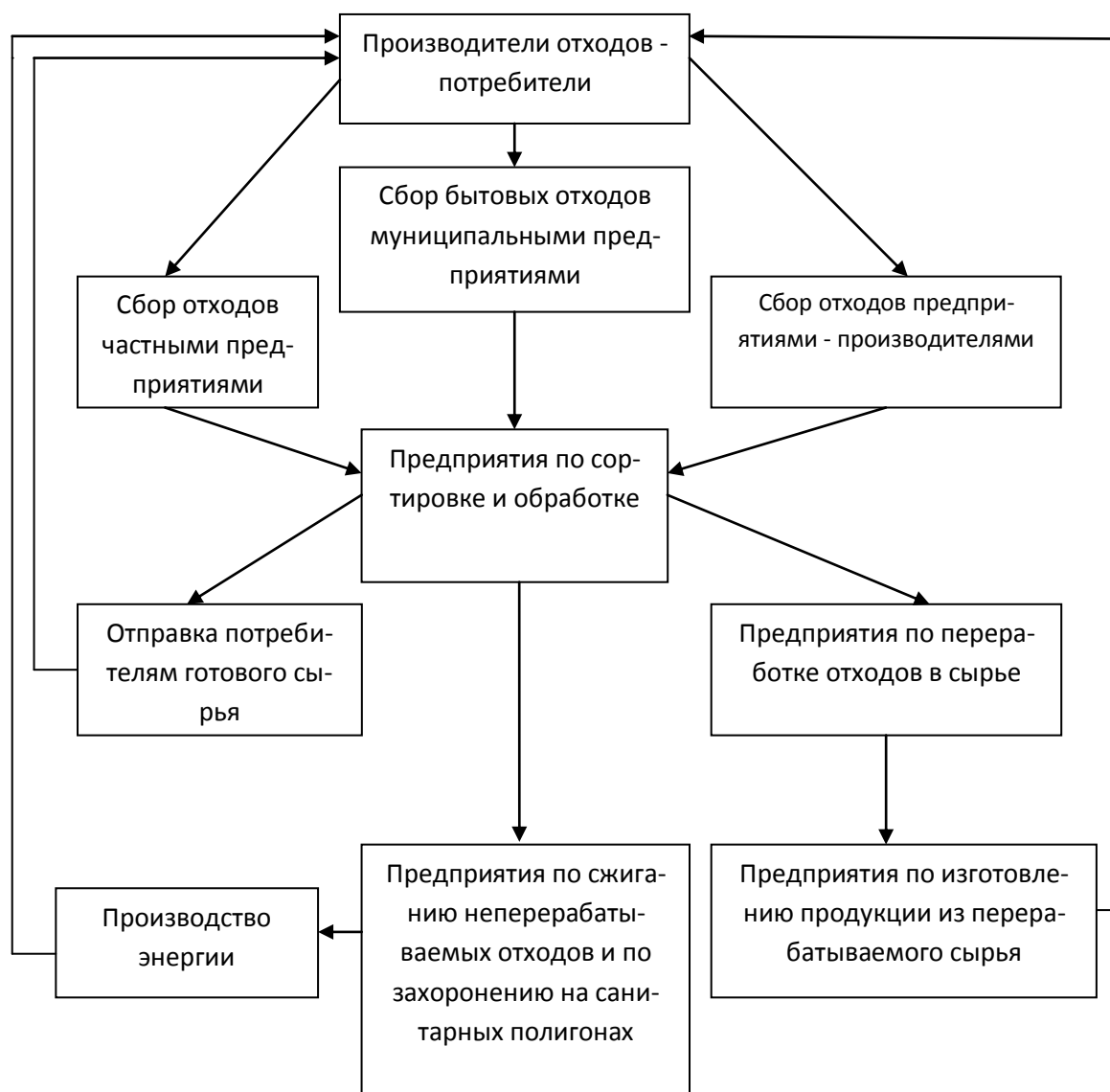


Рис 1. Схема региональной системы обращения и управления отходами [2].

Выделение полезного компонента может осуществляться двумя способами:

1. Выделение полезных компонентов на стадии сбора отходов, за счет реализации раздельного (селективного) сбора ТБО. Применение данного подхода на тер-

ритории Волгоградской области только начинает развиваться в крупных городах в отношении некоторых полезных компонентов, таких как бумага, пластик и стекло.

2. Централизованная мусоросортировка на стадии первичной переработки отходов. Данный подход в Волгоградской области характеризуется минимальными мощностями, но предполагает интенсивное развитие в соответствии с действующей (2015-2020 гг.) программой организации обращения с ТБО в регионе [1, 4].

В настоящий момент в Волгоградской области выделение полезного компонента из состава осуществляется на основе предприятий малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей.

Для выявления предприятий и частных лиц, специализирующихся на сборе и утилизации полезных компонентов на территории Волгоградской области, использовалось два вида источников: материалы Комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области, а также результаты контент-анализа региональных сайтов по предоставлению услуг, общим количеством - 5. (табл. 1)

**Таблица 1**

**Перечень региональных сайтов, использованных при контент-анализе [5]**

№	Название сайта	Адрес
1	ТБО. Каталог предприятий	<a href="http://www.solidwaste.ru/enterprise.html">http://www.solidwaste.ru/enterprise.html</a>
2	Переработка отходов. Покупка и продажа вторичного сырья	<a href="http://pererabotkatbo.ru/perervolgogr.html">http://pererabotkatbo.ru/perervolgogr.html</a>
3	Пункты приема вторсырья	<a href="http://punkti-priema.ru/plastik/volgograd">http://punkti-priema.ru/plastik/volgograd</a>
4	Промышленные компании Волгограда	<a href="http://volgograd.tradeis.ru/industry/cat/utilizaciya_otkhodov_v_vtorsyrjo">http://volgograd.tradeis.ru/industry/cat/utilizaciya_otkhodov_v_vtorsyrjo</a>
5	Ecology-of	<a href="http://ecology-of.ru/sdat-vtorichnoe-syre/plastmassy/volgograd">http://ecology-of.ru/sdat-vtorichnoe-syre/plastmassy/volgograd</a>
6	Предприятия - online	<a href="http://volgograd.spravkaccsp.pf">volgograd.spravkaccsp.pf</a>
7	OrgPage	<a href="http://www.orgpage.ru/volgogradskaya-obl/vtorsyrje">http://www.orgpage.ru/volgogradskaya-obl/vtorsyrje</a>

Выделению из состава отходов, преимущественно из ТБО, по региону подлежат такие полезные компоненты как пластик, бумага, металлы, неметаллы, клинкер, стекло, резина и тд. Спектр полезных компонентов, извлекаемых из отходов на территории Волгоградской области приведен в таблице 2.

**Таблица 2**

**Спектр природных компонентов, извлекаемых из отходов на территории Волгоградской области [5, 6]**

№	Полезный компонент	Название организации
<b>Монокомпоненты</b>		
1	Пластик	ООО "ОВАЛ" ЗАО "Волгопласт" ООО "Юг-Вторсырье" ООО "БМК"

		ТПК "Холтес" ИП Бутников Алексей Владимирович
2	Бумага	ООО «Крона рециклинг» ООО "ВОЛГОГРАДВТОРРЕСУРСЫ" ООО "Вторсырье" ООО "Вторсбыт"
3	Теплоизоляционные материалы, тротуарная плитка	ИП Себекин Р.С.
4	Химические соединения	ООО "ЭкоПромРесурсы" ООО "Бам-Актив-Эко"
5	Металлы и сплавы	ООО "НПО "РосЭКО" ООО "ЭкоСтандарт" ООО "Тора"
6	Черепица	ИП Зюзин В.В.
7	Клинкер, гипс	ООО "МЕТРЕСУРСЫ"
<b>Поликомпоненты</b>		
1	Бумага, пластик, стекло	ООО "ЭкоПолис Волгоград" ИП Боронина Елена Геннадьевна
2	Металл, неметаллические соединения	ИП Евсеенко Анатолий Анатольевич
3	Химические товары, химическая продукция	ОАО "Каустик"
4	Металлы, химическая продукция, биологические удобрения	ООО "ВИД-Авто"
5	Бумага, пластик, цветные металлы	ООО "ВМС Рециклинг"
6	Твердое, жидкое и газообразное топливо и тд.	ООО "Роспромэко"
7	Резина, масло моторное, эмульсии	ООО ПКФ "Бизнес-контакт"
8	Металлы, металлические руды, полимеры, картон	ООО "Вторсырье"

В процессе исследования, было выявлено 27 организаций по переработке отходов, из них крупных предприятий – 7, малых предприятий – 15, индивидуальных предпринимателей – 5.

Из состава выявленных организаций, некоторые занимаются исключительно монокомпонентными отходами (бумага, пластик и т.д.). Другие используют поликомпонентный подход, собирая широкий спектр отходов, и на выходе имеют различные полезные компоненты. Спектр услуг, которые предоставляются в Волгоградской области по вторичному использованию отходов, можно разделить на основных 3 направления: сбор, прием и переработка отходов. Также, можно выделить отдельное направление, которое подразумевает комплексный подход, сочетание двух или всех выделенных направлений. Существуют предприятия, специализирующиеся исключительно на приеме отходов, как правило, они являются посредниками при передаче отходов другим организациям, после сортировки.

На территории Волгоградской области достаточно широко распространена переработка пластиковых изделий. Функционируют 5 предприятия по приему и перера-

ботке пластика как монокомпонента, а также 6 предприятий, на которых пластик перерабатывается вместе с бумагой, стеклом и тд. Также 6 переработчиков принимают и утилизируют широкий спектр отходов, получая на выходе такие полезные компоненты как металл и химические соединения. В отношении такого вида отхода как макулатура на территории Волгоградской области распространен сбор и первичная обработка.

Географическое распространение предприятий на территории Волгоградской области неравномерно. В качестве центра можно выделить г. Волгоград, второе место занимает г. Волжский (рис. 1). Из 27 предприятий, 18 (66%) расположены в г. Волгоград, 4 (15%) в г. Волжский, 2 (7%) в г. Урюпинск, по 1(4%) в г. Михайловка, г. Калач-на-Дону, г. Иловля. Исходя из этого, можно отметить, что предприятия-переработчики отходов расположены неравномерно по территории Волгоградской области, а также необходимо сказать, что в западной части области их нет вообще [3].

Результаты исследования показывают, что на территории Волгоградской области, процесс извлечения полезного компонента слабо развит. Перерабатывается лишь узкий спектр отходов, остальные идут на захоронение без должной сортировки. Извлекаемые полезные компоненты схожи на различных предприятиях, что говорит об узком рынке вторичных ресурсов. В большинстве случаев, извлечением полезного компонента занимаются предприятия малого бизнеса, расположенные в черте г. Волгограда. Восточные и отчасти южные районы области не имеют своих переработчиков, что говорит о транспортировке отходов в центральные районы, а также о вывозе отходов за пределы области. На данный момент, перспективным направлением развития выделения полезного компонента является внедрения комплексного подхода к переработке отходов. Это означает, что необходимо открывать предприятия, в которых будет осуществляться сбор, переработка отходов и выделение полезного компонента. Такие предприятия удобны с экономической точки зрения, т.к. происходит меньше финансовых затрат на перевозки и дополнительные обработки. Также, данный вид предприятий является экологичным, это объясняется тем, что поступающие в процесс обработки отходы проходят полный цикл обработки, получая как результат полезный компонент и остаток для захоронения. Необходимо открытие таких предприятий по всем районам Волгоградской области, чтобы не было неравномерного распределения отходов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Проблемы и перспективы управления твердыми бытовыми отходами / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2016. - № 2 (35). – С. 148-159.

2. Трифонова, Т. А. Экологический менеджмент / Т. А. Трифонова, Н. В. Селиванова, М. Е. Ильина. – М. : Мир, 2003. – 215 с.
3. Отчет регионального кадастра отходов Волгоградской области // Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. - Волгоград, 2016. – 72 с.
4. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2014 году» /Ред. колл.: П.В.Вергун [и др.]; комитет охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2015. – 300 с.
5. Каталог предприятий – Волгоград / Твердые бытовые отходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solidwaste.ru/enterprise.html>
6. Промышленные компании Волгограда / Trade is [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://volgograd.tradeis.ru/industry/cat/utilizaciya\\_otkhodov\\_vtorsyrjo](http://volgograd.tradeis.ru/industry/cat/utilizaciya_otkhodov_vtorsyrjo)

## **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ АВАРИЙ НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ С ПОМОЩЬЮ ОБУЧАЮЩИХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА**

Е.А. Хакимова  
г. Саратов, [khakimovae@list.ru](mailto:khakimovae@list.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрен метод предотвращения тех аварий на производстве, которые случаются по вине человека, с помощью имитационных тренажеров для обучения персонала. Люди в условиях аварии проявляют лишь качества как личные, так и профессиональные, которые в них были заложены и укреплены. До тех пор, пока на опасных предприятиях присутствует человеческий фактор, тренажеры для обучения будут актуальны. В связи с этим, путь к безопасному производству лежит через обучение и квалифицированных работников.

**Ключевые слова:** тренажерные комплексы, опасные производственные объекты, аварии, безопасность на производстве, обучение персонала.

В настоящее время химические и нефтехимические предприятия занимают одно из ведущих мест в экономике страны. Предприятия нефтепереработки и нефтехимии относятся к категории опасных производственных объектов[1]. Нефтегазовая отрасль отличается сложными технологическими процессами. Аварии на таких предприятиях приводят к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям.

Опасные производственные объекты (ОПО) — объекты, на которых получают, перерабатываются, хранятся, транспортируются и уничтожаются опасные вещества [2, 3]. В целях минимизации возможного ущерба, на предприятии должен быть разработан план локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС)[4].

В связи с тем, что большое количество аварий на предприятиях совершались по вине операторов, во многих странах на законодательном уровне принимают обязательное обучение персонала на тренажерных комплексах.

Так, в России действуют «Общие правила для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»[1]. Согласно пункту 2.12 правил - «для приобретения навыков безопасного ведения работ все операторы производств I и II категории должны пройти курс подготовки с использованием современных технических средств обучения и отработки навыков (тренажеров)»[5].

Минимальное воздействие нефтеперерабатывающих предприятий на окружающую среду возможно при тщательном соблюдении технологий производства, а также грамотной подготовки персонала к оптимальным действиям в случаях возникновения опасных ситуаций, так как смело можно утверждать, что там, где работает человек, появляются ошибки.

Самым эффективным, а часто единственно возможным способом такой подготовки является применение систем обучения и аттестации, включающих в себя тренинг на тренажерных комплексах.

Тренажеры в наше время имеют большое значение при подготовке специалистов. Тренажерные комплексы способны максимально точно воспроизводить логику работы реального оборудования, операторский интерфейс и содержат адекватные динамические модели технологических процессов и систем управления производственного объекта.

Тренажер представляет собой программно-вычислительный комплекс, выполненный на базе персональных компьютеров, оснащенных системным и прикладным программным обеспечением, и объединенных в единую локальную сеть. Программное обеспечение компьютерного тренажера включает в себя максимально приближенные к реальным динамические модели процессов химической технологии, автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), а также системы противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ).

Основное назначение тренажеров - формирование комплексного навыка принятия решений, который основывается на возможности смоделировать динамический отклик объекта и системы управления на произвольные управляющие воздействия оператора.

Динамические модели представляют собой системы дифференциальных уравнений, описывающих гидродинамические, массообменные, кинетические, термодинамические, равновесные процессы химической технологии. Динамические модели настраиваются на каждый технологический объект индивидуально, тем самым дости-

гается наиболее точная имитация процессов. Это позволяет моделировать различные технологические и аварийные ситуации.

Использование тренажерных комплексов позволяет: оперативному и технологическому персоналу отрабатывать базовые навыки работы с системой управления и навыки действий в аварийных ситуациях без риска повлиять на ход реального технологического процесса; воспроизводить и анализировать потенциальные аварии; контролировать и тестировать уровень знаний и навыков по ликвидации аварийных ситуаций; снизить вероятность возникновения аварийной ситуации по причине человеческого фактора[1].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дозорцев, В. М. Компьютерные тренажеры реального времени для обучения и переподготовки операторов и технологического персонала потенциально опасных производств. / В.М. Дозорцев - М.: Приборы и системы управления. – 1996. - №8.
2. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин //Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
3. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н. Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка. Детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы: Учебное пособие/Под ред. А.И.Попова.- Саратов: Сарат. гос. ун-т, 2000. - 124 с.
4. Методические указания «О порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций на взрывоопасных и химически опасных производственных объектах химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств». Указания разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21.07.1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств". Дата актуализации: 12.02.2016.

## ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Шинкаренко  
г. Волгоград, vnialmi@bk.ru

**Аннотация.** В статье изложены результаты анализа материалов космической съемки территории Астраханской области с 1997 по 2016 годы с целью выделения очагов степных пожаров и оценки их пространственно-временного распределения. Наибольшие по площади пожары были в 2006, 2011 и 2014 годах, в каждый из которых растительность сгорела на площади свыше 3000 км<sup>2</sup>. Определены территории, не подвергавшиеся воздействию пирогенного фактора, проведена классификация очагов степных пожаров по повторяемости возгораний.

**Ключевые слова:** степные пожары, Астраханская область, геоинформационные системы, ДЗЗ, мониторинг.

Периодические степные пожары характерны для степной зоны и могут быть определены как локальный экзогенный фактор среды формирования степной растительности [1]. Влияние пала на степную растительность зависит от времени возникновения и развития пожара. Во влажное время года палы менее опасны для растений (особенно ранневесенние), в этот период почва еще содержит достаточно влаги, большая часть видов накапливает фитомассу с высоким содержанием воды. Поздневесенние и летние пожары подавляют развитие вегетативных органов растений, вследствие чего смещаются фенофазы, а плодоношение и цветение могут не происходить [3].

Наибольшее деструктивное действие на фитоценозы оказывают летние пожары. После палов во второй половине лета продуктивность степных и сухостепных фитоценозов снижается вдвое, растительные сообщества угнетены и на следующий год [4, 5].

Результат трансформации степных сообществ огнем в значительной мере зависит от периодичности палов. Ежегодные пожары повреждают мелкие и крупные дерновины злаков, приводят к снижению продуктивности фитоценозов. На тяжелых по гранулометрическому составу почвах это ведет к усилению поверхностного стока и эрозии, на легких почвах развиваются дефляционные процессы [6].

Астраханская область согласно глобальной схеме флористического районирования относится к Прикаспийскому округу Туранской или Арало-Каспийской подпровинции. Исследуемые территории принадлежат Северному степному (Баскунчакский, Богдинский, Ахтубинский, Сарпинский подрайоны) и Южному пустынному (Западный пустынный, Харабалинский, Восточный песчано-пустынный подрайоны)



районам [2]. Ландшафтные пожары в Волго-Ахтубинской пойменном и Дельтовом флористическом районах в рамках этой работы не рассматривались.

На основе визуального дешифрирования разновременных космоснимков Landsat 5, 7, 8 получены карты пространственного распределения степных пожаров (площадью от 0,5 км<sup>2</sup>) в степном и пустынном флористическом районах Астраханской области. На рисунке 1 приведена одна из таких карт, отражающая охват территории пожарами в 2014 году.

В разработанной на базе полученных тематических карт геоинформационной системе рассчитаны площади и количество возгораний в каждом исследуемом году (табл. 1). В 2005 и 2013 годах не отмечены очаги пожаров площадью более 0,5 км<sup>2</sup>. В 2006, 2011 и 2014 годах произошли самые масштабные пожары, в эти годы растительность сгорела на площадях - 3800,50, 3562,75 и 3146,75 км<sup>2</sup> соответственно. На основе полученных данных можно сделать вывод о том, что общие площади пожаров не зависят от количества очагов, а определяются удаленностью от населенных пунктов и ферм, текущим состоянием растительности и наличием естественных или искусственных препятствий на пути следования огня.



Рис.1. Карта-схема степных пожаров в Астраханской области (2014 г.)

**Таблица 1****Площади степных пожаров в Астраханской области в 1997 – 2016 гг.**

Год	Площадь степных пожаров, км <sup>2</sup>	Количество очагов возгораний	Средняя площадь очагов пожаров, км <sup>2</sup>
1997	239,50	9	26,61
1998	1088,29	18	60,46
1999	695,67	16	43,48
2000	154,30	1	154,30
2001	2408,11	31	77,68
2002	1584,69	120	13,21
2003	870,87	8	108,86
2004	121,77	8	15,22
2006	3800,50	107	35,52
2007	694,33	20	34,72
2008	27,62	5	5,52
2009	1697,65	5	339,53
2010	594,19	22	27,01
2011	3562,75	23	154,90
2012	222,22	13	17,09
2014	3146,75	45	69,93
2015	34,58	1	34,58
2016	215,44	20	10,77

В таблице 2 приведены данные повторяемости степных пожаров в Астраханской области. Половина всех пожаров затронула территорию единожды, на четверти площади случилось 2 пожара, трижды пожары за годы исследований случились на 17,2% территории.

**Таблица 2****Повторяемость степных пожаров на территории Астраханской области**

Кол-во лет с пожарами	Доля в общей площади пожаров	Площадь, км <sup>2</sup>	Доля в исследуемых ландшафтах
1	49,95%	5784,69	21,002%
2	25,05%	2900,59	10,531%
3	17,21%	1993,38	7,237%
4	6,07%	703,21	2,553%
5	1,40%	162,34	0,589%
6	0,16%	18,42	0,067%
7	0,04%	4,93	0,018%
8	0,02%	2,88	0,010%
9	0,02%	2,86	0,010%
10	0,02%	2,29	0,008%

Разработанные в ходе исследования картографические слои геоинформационной системы позволят более эффективно планировать противопожарные мероприятия, а также в полной мере оценить последствия степных пожаров в Астраханской области.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильина, В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров / В.Н. Ильина // Проблемы региональной и глобальной экологии. - 2011. - Т.0. - №2. - С. 4-30.
2. Лактионов, А.П. Флористическое районирование Астраханской области / А.П. Лактионов // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2007. - №1 (37). - С. 168-173
3. Опарин, М. Л. Влияние палов на динамику степной растительности / М. Л. Опарин, О. С. Опарина // Поволж. экол. журн. - 2003. - № 2. - С. 158-171.
4. Рулев, А.С. Анализ сезонной динамики NDVI естественной растительности Заповжья Волгоградской области / А.С. Рулев, С.Н. Канищев, С.С. Шинкаренко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. - 2016. - Т. 13. - № 4. - С. 113-123.
5. Шинкаренко, С.С. Анализ распространения степных пожаров и идентификация пожароопасных территорий на основе геоинформационных технологий / С.С. Шинкаренко // Научный альманах. - 2015. - № 8(10). – С.1240-1244.
6. Шинкаренко, С.С. Пространственно-временной анализ степных пожаров Приэльтонья на основе данных ДЗЗ / С.С. Шинкаренко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. - 2015. - № 1. – С. 87-94.

### АВТОТРАНСПОРТНАЯ НАГРУЗКА В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ Г. ВОРОНЕЖА И УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Л.В. Ширнина, С.Н. Казарцева, В.А. Андреев, В.Г. Бондаренко, Е.С. Брусов,  
В.А. Конюков, В.В. Кунгуров, М.А. Кэлман, В.В. Сергейчук  
г. Воронеж, vivt@ru

**Аннотация.** Актуальность исследований обусловлена высокой степенью негативного воздействия автотранспорта на городскую среду. В качестве объектов избраны точки на улицах транспортной сети г. Воронежа, в которых регистрировали трафик методом прямого подсчета числа единиц автотранспорта. Расчет массы выбросов семи компонентов отработавших газов проводили с помощью таблицы коэффициентов выбросов пяти категорий автомобилей [1]. В результате установлена связь между статусом улицы и плотностью автотранспортного потока, а также между его составом и массой загрязнителей.

**Ключевые слова:** транспортная сеть города, автотранспортная нагрузка, категории автомобилей, масса выбросов.

Воронеж – крупный промышленный и культурный, активно развивающийся центр России. По численности населения и общей площади его территории город относится к категории мегаполиса. Бурный рост автотранспортного потока и не соответствие пропускной способности существующей транспортной сети создают угрозу не только для состояния окружающей среды, но и для здоровья населения города. Негативная роль автотранспорта, поставляющего до 90% всего объема вредных выбросов от разных источников, хорошо известна. По данным мониторинга городской среды в Воронеже регистрируется превышение нормативных показателей для диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода и др. веществ [2]. Изучение автотранспортной нагрузки и степени загрязнения воздушной среды выбросами отработавших газов на улицах города, разных по статусу и значению, является сложной, но необходимой работой. Материалы, полученные в ходе мониторинга, позволяют получить представление о возможном уровне и степени влияния этого фактора на состояние городской среды, о возможности зонирования территории по загазованности и могут быть использованы при анализе состояния здоровья граждан в районах города.

Наш проект запущен в 2012 году. Исследования проводятся периодически, в 6 районах, в разных точках транспортной сети. К настоящему времени получены данные для 75 улиц города (98 точек учета). Часть результатов, в том числе материалы и методы исследований, опубликованы [3-11]. В данном сообщении анализируется информация о дополнительных к [10] результатах изучения автотрафика в Центральном районе города. Исследования проведены в осенний период 2014 года в 7 пунктах на 6 улицах: Бурденко, Ломоносова, Советская, Транспортная, 20-летия ВЛКСМ и III Интернационала.

Общая картина автотранспортной нагрузки представлена в таблице 1. Разницу в плотности транспортных потоков, которую в большинстве случаев можно связать со статусом улиц: Бурденко – крупная и протяженная, Ломоносова и Транспортная – второстепенные, остальные – третьестепенные. Пункты учета на улицах Бурденко и Транспортной расположены достаточно близко, но существенно различаются по числу единиц автотранспорта из-за более высокого статуса первой – она более крупная и протяженная, и в нее вливаются потоки с второстепенных улиц. Наименьшая автотранспортная нагрузка отличает улицы 20-летия ВЛКСМ и III Интернационала, удаленные от основных линий транспортной сети.

Таблица 1

**Автотранспортная нагрузка в пределах транспортной сети Центрального района г. Воронежа (осень 2014 г.)**

Наименование улицы	Плотность транспортного потока, ед./сут. в пунктах учёта	Масса выбросов, т/км/сут.
Бурденко (1)	44584	8,2
Ломоносова (2)	15455	0,7
Советская (3)	9311	7,9
Транспортная, пункт 1 (2)	16655	3,4
Транспортная, пункт 2 (2)	16792	3,4
20-летия ВЛКСМ (3)	11054	0,2
III Интернационала (3)	2092	0,3

Интенсивность транспортного потока немного варьирует в течение дня, как, например, на ул. Бурденко (рис. 1), за счет легковых автомобилей, преобладающих в потоке.

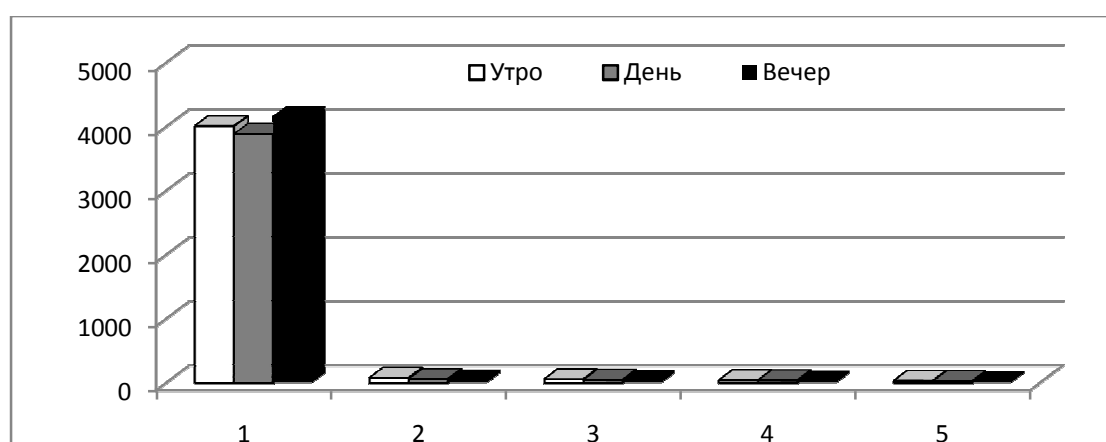


Рис. 1. Интенсивности транспортного потока на ул. Бурденко в течение дня

Масса поллютантов, выделяющихся с отработавшими газами двигателей, не коррелирует с численностью единиц автотранспорта, проходящих через пункты наблюдений, что объясняется различиями в составе транспортного потока (табл. 2). Например, сравнивая два пункта – на ул. Ломоносова и ул. Транспортной, с близкой по значению плотностью потока (15456 и 16567 тыс. ед./сут.), разницу в массе выбросов можно объяснить полным отсутствием на ул. Ломоносова грузового транспорта, имеющего гораздо более высокий коэффициент выброса диоксида углерода (в 1,1-8,7 раза), который абсолютно преобладает в общем объеме выхлопных газов.

Таблица 2

**Состав автотранспортного потока на улицах Центрального района г. Воронежа (2014 г.), ед./сут.**

Название улицы	Тип автомобилей					Всего, ед
	Легковые	Грузовые			Автобусы	
		3-5т.	6-8т.	>8т.		
Бурденко	42884	634	466	343	257	44584

Ломоносова	15150	0	0	0	305	15455
Советская	9048	236	27	0	0	9311
Транспортная, пункт 1	16107	254	171	58	65	16655
Транспортная, пункт 2	16289	298	75	65	65	16792
20-летия ВЛКСМ	10937	82	21	0	14	11054
III Интернационала	2482	306	0	0	0	2788
Всего, ед./%	112897/ 96,8	1810/ 1,5	760/ 0,6	466/ 0,4	706/ 0,6	116639

Подобная связь между составом потока автомобилей и массой выбросов установлена при сопоставлении улиц Ломоносова и Советской, на которой ведется активное строительство жилых домов с использованием грузового транспорта.

Основную часть общей массы выбросов автотранспорта составляют легковые автомобили (рис. 2). В общей массе выбросов преобладает диоксид углерода (рис. 3).

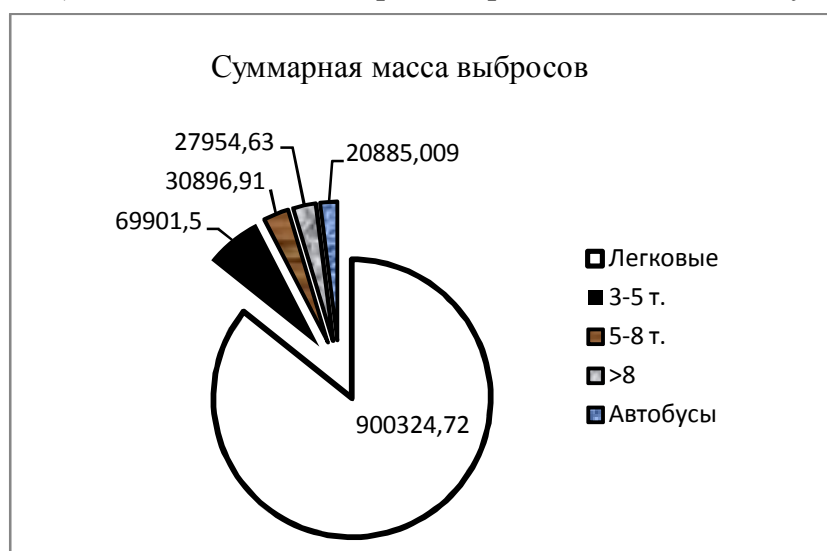


Рис. 2. Вклад автомобилей пяти категорий в общую массу выбросов

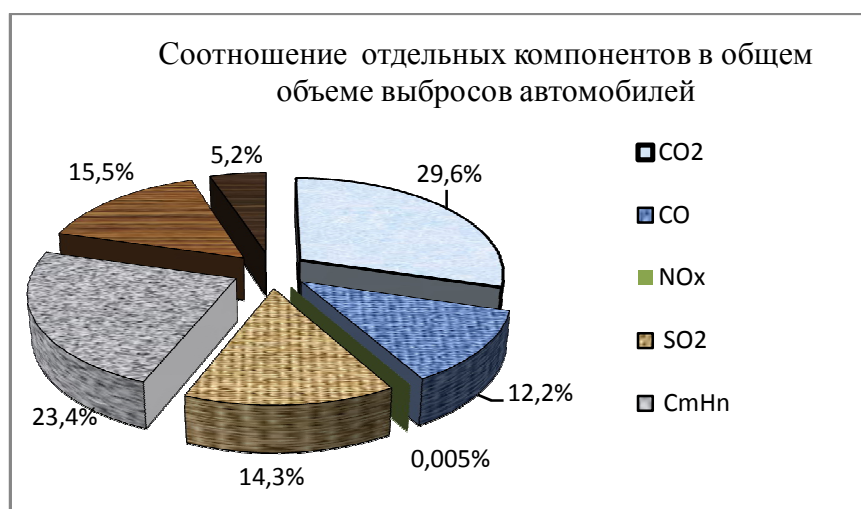


Рис. 3. Соотношение массы семи компонентов в общем объеме выхлопных газов на ул. 20-летия ВЛКСМ

Резюмируя представленные материалы можно заключить: автотранспортная нагрузка на улицах Центрального района г. Воронежа в осенний период 2014 г. была неравномерной находилась в зависимости от значимости улиц в транспортной системе. Масса семи компонентов вредных веществ в общем объеме выбросов варьирует от 0,2 до 8,2 т/сут. и зависит от состава и соотношения автомобилей пяти категорий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кавтарадзе, Д.Н. Экосистемные принципы оценки воздействия автотранспорта и автодорог на окружающую среду (тезисы/ Д.Н. Кавтарадзе // Экологическая безопасность автомобильных дорог: проект. - М.: МГУ, 1995. - С. 2-3.
2. <http://news.mail.ru/inregions>[Электронный ресурс]
3. Ширнина, Л.В. Уровень загазованности окружающей среды в районах г. Воронежа / Л.В. Ширнина // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности: Материалы междунар. науч.-практ.конф. - Воронеж: Научная книга, 2013.- С. 147-153.
4. Сергеева, Е.И. Автотранспортная нагрузка в Коминтерновском районе г. Воронежа / Е.И. Сергеева, Л.В. Ширнина // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности. – Воронеж:ВИВТ, 2014.- С. 131-134.
5. Ширнина, Л.В. Проблемы исследования автотранспортной нагрузки в мегаполисе / Л.В. Ширнина, С.Н. Казарцева // Комплексные проблемы техносферной безопасности: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12 ноября 2014 г.- Ч. 1. - Воронеж: ВГТУ.- С. 111-116.
6. Ширнина, Л.В. Автотранспортная нагрузка на улицах Левобережного района г. Воронежа / Л.В. Ширнина, В.А. Болдырихин, Е.Ю. Кульнева, А.В. Маричев, С.А. Юдаков // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности материалы науч.-практ. конф. ВИВТ 26 марта 2015г. – Воронеж: Научная книга, 2015. С. 159-164.
7. Ширнина, Л.В. Автотранспортная нагрузка на улицах Коминтерновского района г. Воронежа / Л.В. Ширнина, А.С. Дементьева, А.С. Шокова // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности материалы науч.-практ. конф. ВИВТ 26 марта 2015г. – Воронеж: Научная книга, 2015. С. 164-167.
8. Ширнина, Л.В. Автотранспортная нагрузка на улицах Железнодорожного района г. Воронежа / Л.В. Ширнина, А.А. Дорохин, Ю.Д. Яицких // Актуальные проблемы инновационных систем информатизации и безопасности материалы науч.-практ. конф. ВИВТ 26 марта 2015г. – Воронеж: Научная книга, 2015. С. 167-171.
9. Дурнев, Н.С. Уровень загазованности улиц Коминтерновского района / Н.С. Дурнев, А.С. Крынин, Н.А. Мордвинцев, Г.В. Шутов, Л.В. Ширнина // Науки

юношей питают: Материалы конференции ВИВТ, март 2014 г. – Воронеж: ВИВТ, 2014. - С. 164-167.

10. Ширнина, Л.В. Мониторинг и оценка автотранспортной нагрузки в мегаполисе / Л.В. Ширнина, С.Н. Казарцева // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика / Материалы Всерос.науч.-практ.конф. г. Волгоград, 12-13 октября 2015 года. Волгоград, 2015. - С. 215-217.
11. Ширнина, Л.В. О возможности зонирования территории города по степени загрязнения автотранспортом / Л.В. Ширнина, С.Н. Казарцева // Комплексные проблемы техносферной безопасности: Материалы Междунар. науч.-практ. конф. г. Воронеж, 12 ноября 2015г. ВГТУ. Ч. III. С. 116-122.



## СЕКЦИЯ 2

### МОНИТОРИНГ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ

#### ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ БАШКОРТОСТАНА

Р.Ф. Абдрахманов, А.О. Полева  
г. Уфа, , a\_poleva@mail.ru

**Аннотация.** В Башкортостане построено нескольких достаточно крупных водохранилищ комплексного назначения (Павловское, Юмагузинское, Нугушское) объемом от 0,4 до 1,4 км<sup>3</sup>. Познание условий формирования гидрохимического и гидробиологического режима этих водохранилищ представляет значительный интерес в решении проблем хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения таких городов Башкортостана, как Уфа, Стерлитамак, Салават, Мелеуз и других.

**Ключевые слова:** водохранилище, гидрологический режим, гидрохимические особенности, Башкортостан.

Павловское водохранилище расположено на р. Уфе в северной части Башкортостана в пределах Уфимского плато. Оно руслового типа, протяженностью 150 км. Полезный объем водохранилища составляет 0,95, а полный – 1,4 км<sup>3</sup>. Оно обеспечивает суточное, недельное и сезонное регулирование стока р. Уфы, аккумулируя до 16% весеннего расхода. Площадь водосбора р. Уфы в створе водохранилища составляет 47,1 тыс.м<sup>2</sup>, что равняется 89% водосбора реки. Площадь зеркала водохранилища равняется 116 км<sup>2</sup>, при максимальной ширине 1750 м (средняя – 770 м) и глубине 35 м в приплотинной части (средняя 12 м). Годовая амплитуда колебания уровня воды равняется 11 м, НППГ (нормальный подпорный горизонт) водохранилища – 140 м.

Химический состав Павловского водохранилища на всем его протяжении (от с. Муллакаево до пос. Павловка) исключительно однороден и характеризуется сульфатно-гидрокарбонатным составом. Минерализация воды в верховье водохранилища (с. Муллакаево), где начинается подпор на р. Уфе, составляет 0,41 г/дм<sup>3</sup>, рН (7,65–7,90). Вниз по течению минерализация воды постепенно снижается, и у плотины (пос. Павловка) она не превышает 0,21–0,26 г/дм<sup>3</sup>, то есть происходит двукратное разбавление [1, 2]. Величина Eh колеблется от +279 мВ в верхней зоне водохранилища до +7(– 65) мВ в придонной зоне, соответственно изменяется содержание кислорода от 10,71 мг/дм<sup>3</sup> (на глубине 1 м), до 5,04 (18 м), а в придонной части близко к нулю и в отдельные годы в летнее жаркое время наблюдается гибель донных рыб. В это же время отмечается интенсивное "цветение" в водохранилище синезеленого планктона.

Содержание микроэлементов в воде Павловского водохранилища составляет в районе п. Караидель (мг/дм<sup>3</sup>): марганца – от 0,05 до 0,287, железа – от 0,07 до 2,85, меди – от 0,002 до 0,027, цинка – от 0,002 до 0,033, хрома – от 0,0015 до 0,047, никеля – от 0,002 до 0,064; в зоне плотины: марганца – от 0,052 до 0,287, железа – от 0,03 до 2,2, меди – от 0,002 до 0,040, цинка – от 0,002 до 0,039, никеля – от 0,005 до 0,080, хрома – от 0,0015 до 0,045. Содержание нефтепродуктов по акватории водохранилища от ниже ПДК (10-55% случаев) до 10 (до 70-80% случаев), иногда 98 ПДК и более. Однако эти показатели не постоянны, они многократно меняются в течение года, вплоть до исчезновения.

На реках бассейна Павловского водохранилища практиковался молевой сплав древесины. К сожалению, такой вид транспортировки древесины обычно сопровождается потерями бревен и затоплением их в воде (были случаи затопления плотов целиком). Количество затонувшей древесины в ложе водохранилища, по оценкам авторов настоящей статьи, составляет 0,9–1,1 млн м<sup>3</sup>. В 1991 г. молевой сплав в бассейне и плотовой сплав в акватории Павловского водохранилища были прекращены.

Одним из крупных построенных в последние годы (2004-2007 гг.) на Южном Урале водохранилищ является Юмагузинское [3]. По многим параметрам оно сходно с Павловским. Отсутствие промышленных предприятий, слабая хозяйственная освоенность территории создают благоприятные предпосылки для создания водоема с гарантированным качеством воды. Объем водохранилища при ФПУ (270 м) более 800 млн. м<sup>3</sup>, при НПУ (260 м) – 300 млн. м<sup>3</sup>, УМО (225 м) – 21,5 млн. м<sup>3</sup>. К неблагоприятным факторам работы водохранилища относится ограниченная емкость регулирования. В верхней (хвостовой) части водохранилища расположена Каповая пещера, которая ограничивает подъем уровня (подпор) воды, таким образом, предельно возможный уровень воды в водохранилище составляет 270 м. Среднегодовые объемы водопотребления из Юмагузинского водохранилища в год 95% обеспеченности составляют 436 млн. м<sup>3</sup>, с учетом мертвого объема (21,5 млн. м<sup>3</sup>), полная емкость водохранилища – 456 млн.м<sup>3</sup>.

Водохранилище оказывает положительное экологическое воздействие на природную среду, особенно в среднем течении реки Белой, выражающееся в опреснении и пополнении запасов речных вод и вод аллювиального водоносного горизонта, в районах загрязнения их сточными водами промышленных предприятий (гг. Стерлитамак, Салават, Ишимбай, Мелеуз). Юмагузинское водохранилище обеспечивает сезонное, недельное и суточное регулирование стока р. Белой. Аккумуляция весеннего стока позволяет уменьшить площади затапливаемых паводковыми водами территорий в среднем течении реки Белой.

Формирование макрокомпонентного состава и минерализации воды водохранилища происходят главным образом под влиянием природных факторов. В целом он на всем протяжении достаточно однороден и характеризуется гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом: в летне-осенний период в верхнем течении минерализация составляет 0,23 г/дм<sup>3</sup>, у плотины – 0,17 г/дм<sup>3</sup>. В анионном составе гидрокарбонатный ион составляет 83,1-90,7% (107,4-189,1 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация сульфатного иона от 6-11,9 до 24,0 мг/дм<sup>3</sup> (5,3-9,4%), хлоридного 2,6-9,1 мг/дм<sup>3</sup> (2,8-8,6%). Содержание ионов кальция 24,6-46,0 мг/дм<sup>3</sup> (47,4%-55,4%), магния 9,7-13,4 мг/дм<sup>3</sup> (29,3-34,0%). Суммарное содержание катионов (Na<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>) не превышает 13,6-20,5% (9,4-18,4 мг/дм<sup>3</sup>). Вода слабощелочная (рН 7,77-8,73).

Микрокомпонентный состав (свинец, медь, цинк, железо, ртуть), содержание биогенных и органических веществ (нефтепродукты, фенолы) во многом зависят от техногенных процессов. На качество воды Юмагузинского водохранилища оказывают влияние предприятия г. Белорецка, п. Тирлян и стоки других населенных пунктов, расположенные в верхнем течении р. Белой. Концентрация (мг/дм<sup>3</sup>) свинца колеблется от 0,0002 до 0,0011, меди от ниже 0,0006 до 0,0044, цинка от ниже 0,0005 до 0,033, железа от ниже 0,1 до 0,73, ртути менее 0,00005. Наибольшие концентрации металлов наблюдаются в пробах, отобранных в весенне-летнее время.

Вода р. Белой при выходе ее из гор (с. Иштуганово) характеризуется малым содержанием биологически активных микроэлементов (фтора – 0,16, йода – 0,01, брома – 0,24, бора – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>). Источником поступления этих элементов в воду наряду с горными породами и почвенным покровом являются атмосферные осадки.

Химическое потребление кислорода в весенне-летнее время колеблется от 5 до 27,5 мг/дм<sup>3</sup>. Пониженными значениями (1,1-1,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) в зимнее время характеризуется и биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>). В летнюю межень БПК<sub>5</sub> составляет 4,0-6,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (ПДКр.х. – 3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Содержание нефтепродуктов и ПАВ (поверхностно-активных веществ) в начале эксплуатации по всей акватории водохранилища было ниже ПДК рыбохозяйственного назначения. В последние годы увеличение количества катеров на водохранилище вызывает превышение содержания нефтепродуктов, так например в мае 2016 г. оно составило 0,79 мг/дм<sup>3</sup> (ПДКр.х.– 0,1 мг/дм<sup>3</sup>), в августе было уже в норме.

При наполнении водохранилища в зону затопления и временного подтопления попало около 130 тыс. м<sup>3</sup> древесины. Это продолжает вызывать как поверхностный дрейф плавающей древесины в период половодья и рост количества дрейфующей придонной древесины, так и экстракцию веществ из нее. Для получения количественных показателей влияния биогенных и органических веществ, выделяемых затопленной древесной растительностью, на химический состав воды в условиях, приближен-

ных к реальным, нами проведены экспериментальные исследования в июле-августе 2007 года непосредственно на Юмагузинском водохранилище [3]. Такие исследования проведены впервые в Волго-Уральском регионе. При проведении экспериментов мы придерживались общепринятых методик [4, 5] и др.

Для экспериментов были взяты образцы древесины произрастающей на территории, подтопленной водохранилищем (сосна, дуб, липа, береза). В экспериментах использовались полиэтиленовые мешки с объемом воды от 35 до 50 литров в зависимости от размера образца. Соотношение объемов древесины и воды составляло 1:200. При этом исходили из того, что, в замкнутом сосуде изменения химического состава воды под влиянием древесины должны происходить с той же скоростью, что и в водоеме, где практически отсутствует перемешивание слоев. Заполненные емкости на капроновой веревке погружали в водоем на глубину около 10 м, исключая возможность продуцирования кислорода (в пять - шесть раз превышающую прозрачность по диску Секки). Пробы отбирались через 2, 4, 7, 9, 11, 16, 23, 36 суток от начала эксперимента.

В течение всего периода исследований по общепринятым методикам проведения гидрохимических исследований, определяли содержание  $O_2$ ,  $CO_2$ , pH среды,  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ , БПК<sub>5</sub>, ХПК. Химические анализы проводились в лаборатории Аналитического центра ФГУ по мониторингу водных объектов бассейнов рек Белой и Урала (г. Мелеуз).

На основе полученных опытных данных с древесной растительностью нами были построены графики динамики концентрации  $O_2$ ,  $CO_2$ , БПК<sub>5</sub>, ХПК (рис. 1). Из графика видно, что в воде, при попадании в нее древесины разных пород, процессы окисления происходят сходные. Существенные изменения в газовом режиме (кислорода и углекислого газа) в воде опытных сосудов произошли в первые 7-9 дней экспозиции.

С динамикой содержания кислорода хорошо сочетается динамика концентрации  $CO_2$  и потребление кислорода при биохимическом окислении содержащихся в воде веществ в аэробных условиях в течение 5 суток (БПК<sub>5</sub>). Как видно из рис. 1, количество кислорода, потребляемого при химическом окислении (ХПК) содержащихся в воде органических и минеральных веществ под действием окислителей значительно возросло в первые 12 суток эксперимента.

Ход изменения содержания биогенных элементов ( $NH_4^+$  и  $NO_3^-$ ) и водородного иона показан на рис. 2. Стабилизация гидрохимических и биохимических процессов в воде водохранилища будет происходить еще достаточно длительное время.

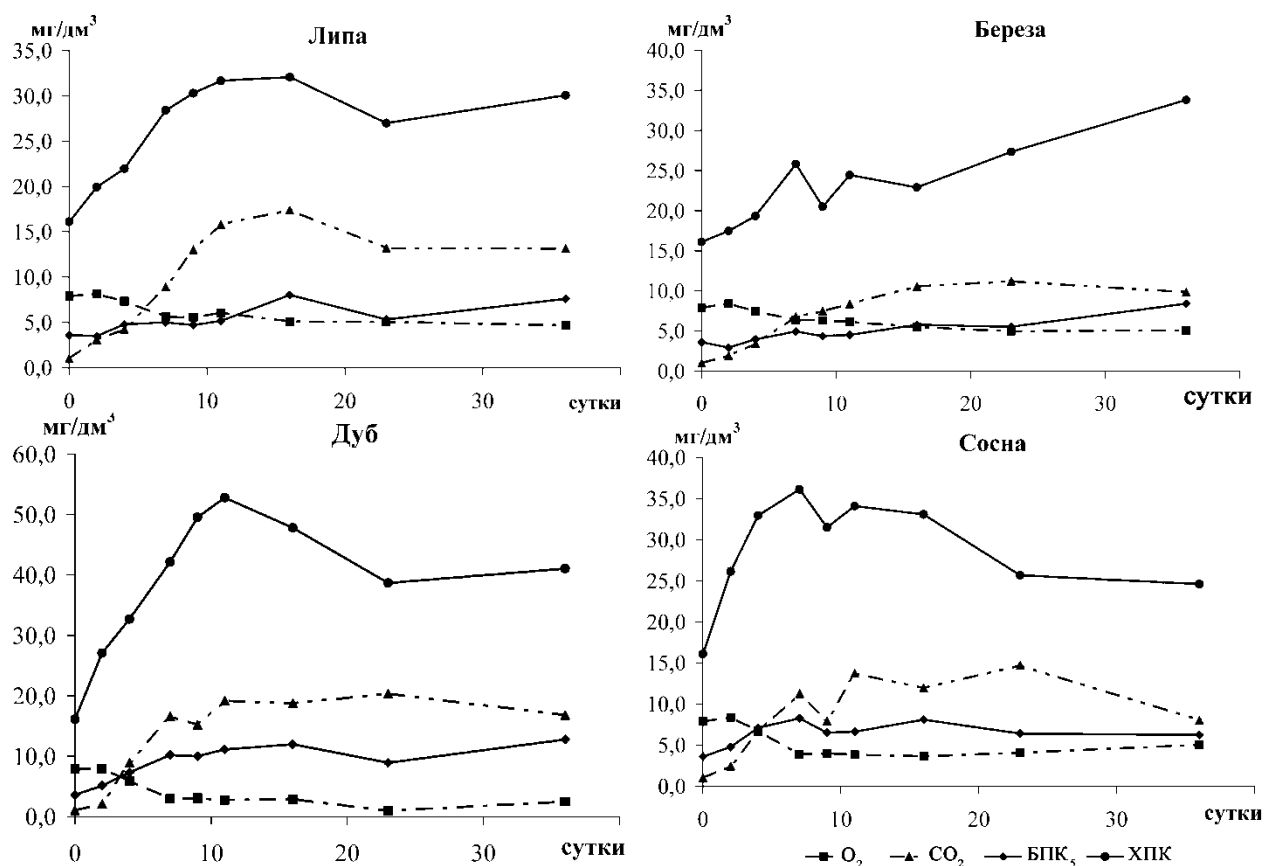


Рис. 1. Динамика концентрации O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, БПК<sub>5</sub>, ХПК в опытах с древесной растительностью

С проблемами охраны от загрязнения поверхностных вод рр. Белой и Уфы неразрывно связано качество и количество ресурсов аллювиального водоносного горизонта долины, который каптирован несколькими водозаборами инфильтрационного типа (Зирганский, Ировский, Каранский, Мелеузовский, Уфимский и др.) для обеспечения крупного централизованного водоснабжения г.г. Уфа, Стерлитамак, Салават, Ишимбай, Кумертау, Мелеуз, и групповых водозаборов Аургазинского, Кармаскалинского районов.

Высокая производительность таких водозаборов объясняется, с одной стороны, хорошими фильтрационными свойствами аллювия и значительными эксплуатационными запасами подземных вод, а с другой – наличием тесной гидравлической связи аллювиального горизонта с реками Белой и Уфой, которые служат надежным источником восполнения запасов подземных вод. Количество речных вод, поступающих в скважины инфильтрационного водозабора, в зависимости от проницаемости аллювиальных отложений, кольматации русла и прочих колеблется в широких пределах и достигает 70-90% общей производительности водозабора этого типа [1].

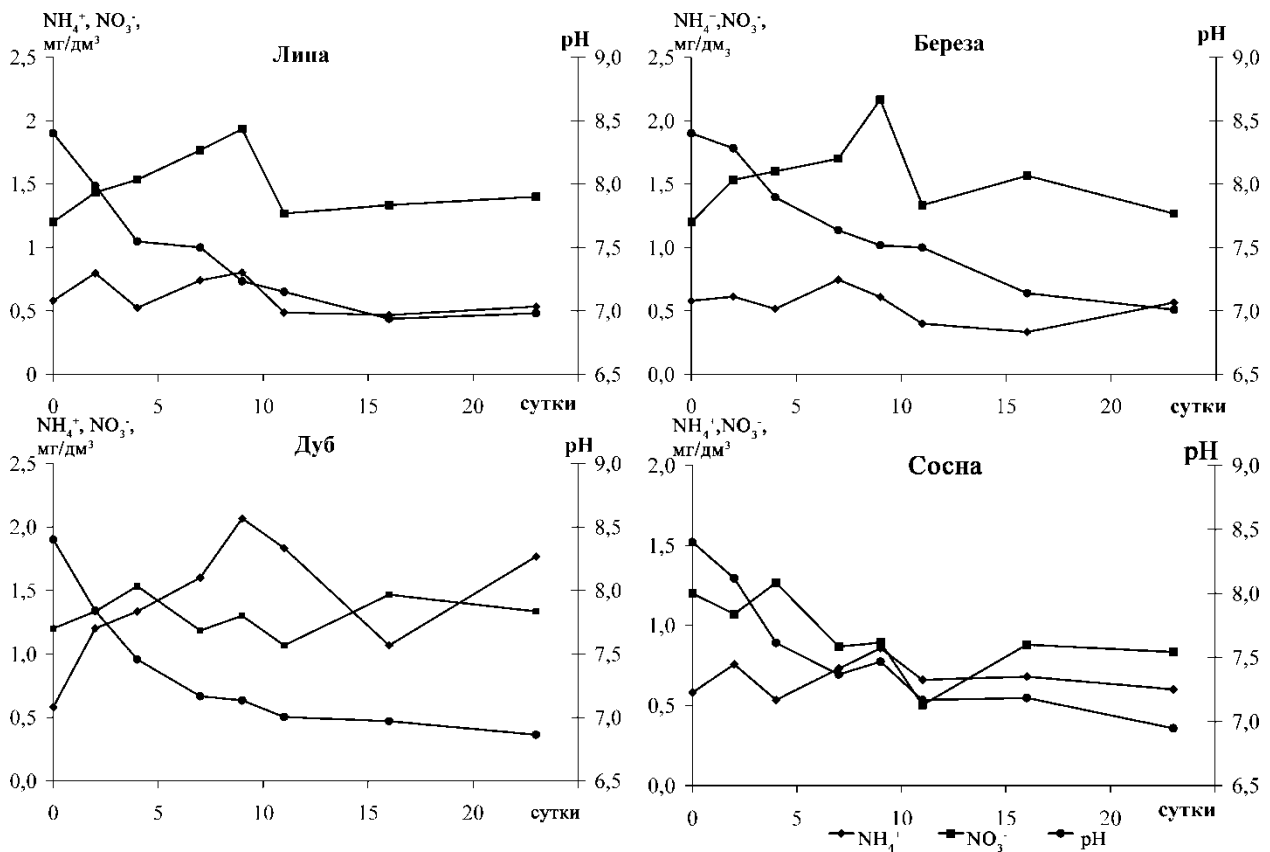


Рис. 2. Динамика биогенных элементов ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) и pH в опытах с древесной растительностью

В ходе миграции к водозабору за счет различных физико-химических процессов происходит улучшение качества речной воды: освобождение от механических примесей и патогенных бактерий, снижение содержания некоторых компонентов, главным образом органического происхождения. Особую роль при оценке качества воды инфильтрационных водозаборов играют фенолы, которые относятся к токсичным веществам, и, кроме того, даже в небольших концентрациях придают воде неприятный специфический запах, усиливаемый при хлорировании. Присутствие в воде р. Белой фенолов и нефтепродуктов сверх допустимых норм является одним из основных факторов, ограничивающих создание в ее долине высокопроизводительных инфильтрационных водозаборов в среднем и нижнем течении. Чрезвычайные происшествия [2], которые имели место на Южном водозаборе г. Уфы, когда содержание фенолов, диоксинов и других токсикантов в водопроводной воде достигало десятков и сотен ПДК, свидетельствуют, насколько актуальна охрана водных ресурсов бассейна рр. Белой и Уфы от загрязнения.

Крупные водохранилища являются компонентом многогранной экосистемы Южного Урала. Они оказывают значительное влияние на компоненты окружающей среды и на рекреационные возможности бассейнов рек Белой, Уфы и др.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдрахманов, Р.Ф. Особенности формирования химического состава воды Павловского водохранилища / Р.Ф. Абдрахманов// Гидрогеохимические материалы, 1994. – Т.111. – С. 139-150.
2. Абдрахманов, Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана. / Р.Ф. Абдрахманов - Уфа: Информреклама, 2005 – 344 с.
3. Абдрахманов, Р.Ф. Экспериментальные исследования условий формирования химического состава воды крупных водохранилищ Южного Урала/ Р.Ф. Абдрахманов, А.О. Полева, В.А. Тюр // Ежегодный геологический сборник – Уфа: ИГ УНЦ РАН. 2007. – С.262-265.
4. Денисова, А.И. Формирование гидрохимического режима водохранилищ Днепра и методы его прогнозирования./ А.И. Денисова - Киев: Наукова Думка, 1979. – 292 с.
5. Лабутина, Т.М. Формирование и прогнозирование гидрохимического режима водохранилищ Северо-Востока СССР./ Т.М. Лабутина - Якутск: изд. СО АН СССР, 1985. – 116 с.

## РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИБРЕЖНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

В.Н. Анопин  
г. Волгоград, Jnd@vgasu.ru

**Аннотация.** В настоящее время в экономике регионов России большую роль играют индустрия отдыха и туризм, обеспечивающие существенное поступление доходов в муниципальные бюджеты. Вследствие ряда сложившихся обстоятельств к настоящему времени количество туристов, посещающих Волгоград по сравнению с 50–80 годами прошлого столетия значительно снизилось. Важнейшим направлением изменения сложившегося положения является активизация и оптимизация использования природных ресурсов.

**Ключевые слова:** Волго-Ахтубинская пойма, прибрежные лесонасаждения, рекреационный потенциал.

Равнинные ландшафты сухостепной зоны Волгоградской области недостаточно привлекательны для туризма и отдыха гостей, а посредственное состояние автомобильных дорог ограничивает возможность посещения ими ряда имеющихся уникальных исторических, этнографических и других объектов региона. В связи с этим одной из первоочередных задач развития туризма и индустрии отдыха области становится активизация рекреационного природопользования территории и акваторий Волго-Ахтубинской поймы – «жемчужины» Волгоградской области.

Рациональный подход к использованию территории поймы, расчленённой многочисленными протоками и озёрами на отдельные острова и полуострова, может обеспечить возможность организации различных форм рекреации [1]. Наличие песчаных пляжей с прилегающими к ним древесными насаждениями создает оптимальные природные условия для отдыха на воде. Но для этого лесонасаждения должны иметь хорошее состояние [2]. Под воздействием интенсивной рекреационной нагрузки оно может значительно ухудшаться, вплоть до распада насаждения. В результате аттрактивность местности резко снижается [3].

Для выявления потенциальной возможности активного рекреационного использования лесов территории Волго-Ахтубинской поймы, прилегающей к Волгоградской агломерации, нами была выполнена оценка состояния древесных насаждений в интенсивно посещаемых местах.

В результате проведённых обследований было установлено, что в настоящее время основная часть рекреационной нагрузки распределяется на лесонасаждения прирусловых участков поймы, имеющих ряд особенностей. Их почвенный покров представлен слабо сформированными пойменными слоистыми почвами. Они неясно структурны, слабо уплотнены и представлены преимущественно хорошо водопроницаемыми песчаными и супесчаными разностями. Поверхность, как правило, не задернована или слабо задернована. В мае при большом сбросе воды Волжской гидроэлектростанцией почвы могут на значительное время затапливаться. В меженный период уровень грунтовых вод обычно находится на глубине до 2 м. Мощность гумусового горизонта от 20 до 50 см, содержание гумуса невысокое (0,25%, реже до 1,5 %), засоление, и солонцеватость почв отсутствуют.

Другая разновидность пойменных почв — дерново-слоистые. Они расположены на некотором удалении от акваторий. Почвы открытых мест имеют задернованную поверхность (степень задернения под пологом леса зависит от сомкнутости крон; при высокой ее величине задернение слабое) и почвенный покров отличается более выраженными гумусовыми горизонтами с чередованием в профиле слоев различного гранулометрического состава. Общее количество иловатых частиц в них достигает 20 %, содержание гумуса повышается и может достигать 3,5 % [4].

Оценку состояния прибрежных зеленых насаждений выполняли в 2003 и в 2015 годах в районах спортивной базы «Волга» и культбазы «Золотые пески», отличающихся как характером и интенсивностью рекреационного использования, так и лесорастительными условиями.

В непосредственной близости от спортивной базы «Волга» рекреационную нагрузку на лесонасаждения оказывают практически только отдыхающие на ней спортсмены и обслуживающий персонал. В полосе, шириной порядка 350 – 450 м, произра-



стает девственный лес, имеющий подлесок, подрост и сплошную сомкнутость крон (1,0). Высота верхнего яруса древостоя составляет 18 – 20 м.

Лесная подстилка не нарушена, ее средняя мощность составляет 2- 3 см. Вследствие сильного затенения почв травяной покров практически отсутствует. Лесонасаждение в результате наличия значительного количества валежника, труднопроходимо. Отдыхающие передвигаются исключительно по дорогам и тропинкам, интенсивность рекреационной нагрузки на насаждение невысокая. Дигрессия древесной растительности практически отсутствует, лесонасаждения как в 2003, так и в 2015 году имело очень хорошее состояние.

Наряду с породами-аборигенами (тополем черным и вязом обыкновенным) в составе насаждения присутствовали интродуценты — клен ясенелистный и ясень ланцетный. Они постепенно вытесняли аборигенные виды, происходила сукцессия древесной растительности. На опушке произрастал разновозрастный самосев, в основном ясеня ланцетного. Подрост клена ясенелистного встречался значительно реже, и характеризовался относительно более низкими биометрическими показателями.

Древесная растительность откосов ериков была представлена молодыми насаждениями ивы белой, тополя черного и интродуцентов — ясеня ланцетного и аморфы кустарниковой (вблизи бровки). В нижних частях откосов глубоких ериков с периодическим продолжительным периодом затопления в 2003 г. древесная растительность отсутствовала [2]. К 2015 году вследствие длительного периода сниженной обводнённости поймы на них образовался самосев ясеня ланцетного, клена ясенелистного и аморфы кустарниковой.

На территории, занятой изреженным приопушечным древостоем имелись тропинки, но их площадь не превышала 2 – 3%. Общее отрицательное воздействие рекреационной нагрузки на лесонасаждения в течение периода наблюдений было невысоким.

На расстоянии порядка 400 м от берега Волги густое разнопородное лесонасаждение постепенно переходит в изреженное тополево-саванного типа со средним расстоянием между деревьями порядка 30–40 м. В нем имеет место дигрессия древесной растительности, возросшая к 2015 г. (суховершинность и постепенное усыхание отдельных деревьев), вызванная в основном уплотнением почвы в результате выпаса скота.

Около культбазы «Золотые пески» рекреационное воздействие на древесные насаждения оказывают как проживающие на ней отдыхающие и обслуживающий персонал, так и дачники, а также прибывающие на пляж для кратковременного отдыха горожане, и, в целом, оно значительно выше.

В результате изучения состояния древостоев выявлена зависимость степени деградации лесонасаждения, расположенного в непосредственной близости от пляжа, от микрорельефа местоположения. Состояние непосредственно примыкающего к пляжу древесного насаждения, как в 2003, так и в 2015 г., несмотря на значительную рекреационную нагрузку, было вполне удовлетворительным. Незначительную подверженность этого насаждения воздействию отдыхающих следует объяснить тем, что его песчаные почвы, отличаясь очень высокой устойчивостью к уплотнению, имеют более благоприятный водный режим.

В наибольшей степени дигрессия древесной растительности проявилась в лесонасаждении на песчаной гриве, отличающейся наименее благоприятными лесорастительными условиями при достаточно высокой рекреационной нагрузке (проективное покрытие травяного покрова в результате его вытаптывания составляло всего 25—35 %). Наблюдалась значительная суховершинность деревьев.

Насаждения на расстоянии 50—80 и 80—150 м от пляжа, произраставшие на почвах соответственно супесчаного и легкосуглинистого механического состава, имея значительно меньшую рекреационную нагрузку, характеризовались умеренными показателями.

В лесонасаждениях на дерново-слоистой суглинистой почве, расположенных на расстоянии более 200 м от пляжа и имеющих невысокую рекреационную нагрузку, дигрессия древесной растительности отсутствовала или была незначительной независимо от их полноты. В высокополнотных насаждениях имелась ненарушенная лесная подстилка мощностью 1,5—2,0 см.

На почвах легкого механического состава произрастали преимущественно насаждения саванного типа. В них, несмотря на слабую рекреационную нагрузку (травяной покров не был вытоптан) быстрорастущие древесные породы (тополь черный и ива белая) в возрасте порядка 60 лет имели невысокий – III, или даже IV бонитет. При оценке хода роста было установлено, что в этих условиях 60-летние насаждения тополя черного и ивы белой являются перестойными. На участках их вырубki практически не образовывалось пневой поросли, на лесосеках имелся подрост только ясеня ланцетного. Так же, как и около турбазы «Волга», имело место сукцессия — постепенное вытеснение в древесных насаждениях тополя и ивы ясенем ланцетным, который в основном рос по высокому – II бонитету, что свидетельствует о достаточно благоприятных условиях его произрастания.

Насаждения в нижних частях откосов ериков, затапливаемых в окрестностях культбазы на относительно короткое время, как в 2003, так и в 2015 годах были представлены в основном разновозрастным подростом ясеня ланцетного.

Таким образом, вследствие того, что в климатических условиях Волгоградской агломерации отличающихся высокими летними температурами воздуха, рекре-

агломерации отличающихся высокими летними температурами воздуха, рекреанты основную часть времени отдыха проводят на пляжах и в непосредственной близости от акваторий, величина рекреационной нагрузки на большую часть прибрежных древесных насаждений Волго – Ахтубинской поймы может достигать значительной величины. Но вследствие относительно благоприятных лесорастительных условий состояние большей части их удовлетворительное, обеспечивающее рекреационные потребности отдыхающих. В насаждениях активно идет процесс сукцессии — вытеснение тополя черного, вяза обыкновенного и ивы белой ясенем ланцетным, иногда кленом ясенелистым. В связи с этим основные мероприятия в прибрежных насаждениях Волго – Ахтубинской поймы должны быть направлены на обеспечение возобновления древесных пород-аборигенов. Для повышения аттрактивности лесонасаждений целесообразно введение высокодекоративных пород-интродуцентов, проведение рубок формирования лесопарковых ландшафтов, благоустройство территории [5].

В приспевающих тополёвых, вязовых и ивовых насаждениях необходимо срочное проведение лесовозобновительных рубок, а в перестойных тополевых и ивовых насаждениях – сплошных рубок,

раскорчевки и посадки лесных культур. В редколесьях (насаждениях саванного типа) для предупреждения возникновения пожароопасности (при наличии сухой травы предшествующего года) целесообразны организация сенокоса, запрещение выпаса скота, вызывающего дигрессию древесной растительности.

Для качественного выполнения отмеченных мероприятий, по нашему мнению, Краснослободское лесничество нужно преобразовать в лесопарковое лесничество, переподчинив его зеленхозу Волгограда (в середине прошлого столетия функционировал один из немногих в СССР Краснослободский парк – лесхоз [6]) или хотя бы Сахарное лесопарковое участковое лесничество.

Также необходимо выполнить ряд научных исследований, обеспечивающих проработку следующих вопросов:

1) детальная оценка интенсивности и особенностей рекреационного использования территорий занятых древесными насаждениями в различных местах побережья Волги и Ахтубы с определением динамики их посещаемости рекреантами по сезонам и месяцам года;

2) выявление влияния изменения гидрологического режима территорий на состояние лесов (практическое отсутствие затопления в последние годы сменилась в 2016 году продолжительным сильным затоплением; корневые системы древесных растений в процессе «приспособления» к недостаточному увлажнению могли изменить структуру, в результате чего могла снизиться их устойчивость к продолжительному переувлажнению почв);

3) выполнение анализа устойчивости различных видов декоративных интродуцентов к интенсивности рекреационной нагрузки и разных сроков весенне-летнего затопления;

4) уточнение и конкретизация положений разработанного в 90-е годы плана архитектурно-планировочного развития Волгоградской агломерации – «Концепции большого Волгограда» в части оптимизации организации направления деятельности – обслуживающего подцентра – Краснослободска.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анопин, В.Н. Географические основы лесной рекультивации деградированных урболандшафтов Нижнего Поволжья / В.Н. Анопин – Волгоград : ВолгГАСУ, 2005 – 170 г.
2. Анопин, В.Н. К вопросу сохранения и повышения биоразнообразия древесной растительности Волго – Ахтубинской поймы в окрестностях Волгограда/ В.Н. Анопин // Защитное лесоразведение в Российской Федерации. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Всероссийского научно – исследовательского института агролесомелиорации – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2011. – С. 284-286.
3. Анопин, В.Н. Состояние и перспективы улучшения рекреационных зеленых насаждений в гидрогеографической сети г. Волгограда/ В.Н. Анопин, Н.Г. Матовникова // Современные проблемы географии, экологии и природопользования. Материалы Международной научно-практической конференции «Современные проблемы географии, экологии и природопользования» Волгоград : ВолГУ, 2012. – С. 403-408.
4. Проект организации и развития Краснослободского механизированного лесхоза Волгоградского управления лесами. Т.1 Пояснительная записка (Фонды Волгоградского управления лесами). – Воронеж, 1975 – 464 с.
5. Анопин, В.Н. Эффективность зелёного строительства в Волгоградской агломерации / В.Н. Анопин // Наука и образование : архитектура, градостроительство и строительство. Материалы Международной конференции, посвященной 60-летию ВолгГАСУ. т.2. – Волгоград : ВолгГАСУ. 2012. – С. 21-23.
6. Тюльпанов Н.М. Лесопарковое хозяйство. / Н.М. Тюльпанов– Л. : Стройиздат, 1975. – 161 с.

## НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА БЕРЕГОВЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ВОЛГОГРАДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

М.С. Баранова, Н.А. Лысенко  
г. Волжский, maria\_baranova2902@rambler.ru

**Аннотация.** В работе рассчитан объем размыва береговых склонов Волгоградского водохранилища на некоторых поперечных створах действующих участков многолетних наблюдений. Приведены совмещенные графики поперечных профилей № 2 и № 3 участка Пролейский с 1987 по 2016 гг. Для данного участка рассчитаны и представлены на графиках коэффициенты аккумуляции продуктов разрушения берега в пределах абразионно-аккумулятивной отмели. Рассчитанные коэффициенты позволят выявить впоследствии динамику развития процесса переформирования берегов.

**Ключевые слова:** Волгоградское водохранилище, переформирование берегов, коэффициент аккумуляции, объем размыва, объем аккумуляции, мониторинг, участок Пролейский.

Деформации береговых склонов Волгоградского водохранилища развиваются уже более 50 лет. Помимо определения темпов отступления бровок коренного берега при изучении геодинамических процессов на первый план выходит расчет объемов призмы размыва и призмы аккумуляции, заключённых между первоначальной линией берегового профиля и линиями профилей последующих лет. Эти величины позволяют судить соответственно о количестве материала, удалённого с берега, и накопившегося во внешней части абразионно-аккумулятивной отмели за тот или иной срок. Соотношение площадей призм аккумуляции и размыва (коэффициент аккумуляции продуктов разрушения берега в пределах отмели) является показателем темпов наращивания отмели и, в конечном итоге, периода активного развития процесса на данном участке, так как моментом его окончания можно считать момент достижения отмелью предельной ширины, способствующей полной диссипации энергии ветровых волн [2].

Для накопления информации о процессе переформирования берегов Волгоградского водохранилища и принятия организационно-управленческих решений в сфере обеспечения безопасности на побережье водохранилища необходимо проведение регулярных наблюдений (мониторинга) изменения берега. Прежде всего - отслеживание главных показателей: линейного отступления береговых бровок и объёмов разрушения береговых склонов [1, 3].

Мониторинг береговых деформаций водохранилища на всех поперечных створах действующих участков многолетнего наблюдения (УПБ) ведется либо с момента наполнения чаши водоема – 1958 г. (Пичуга-Южный, Новоникольское, Нижний Балыклей, Молчановка, Бережновка), либо с 1987 г. на заложенных позднее участках (Пролейский, Бурты, Нижний Ураков, Ураков Бугор).

В таблице 1 приведены результаты расчета объемов разрушения береговых склонов на некоторых поперечных створах действующих участков.

**Таблица 1**

**Объем разрушения на один погонный метр берега на некоторых поперечных створах (составлено по Барановой М.С. и др., 2016 г. [1])**

№ п/п	Название участка (берег; расстояние от плотины Волжской ГЭС, км)	№ профиля	Период	Объём разрушения, м <sup>3</sup>
1	Пичуга-Южный (правый; 15)	5	1987-2010	118,2
2	Новоникольское (левый; 40)	50	1987-2010	716,7
3	Нижний Балыклей (левый; 82)	53	1987-2010	2434,9
4	Бурты (берег острова; 100)	1	1987- 2010	89,4
5	Бережновка (берег острова; 198)	61	1987-2009	749,2
6	Пролейский (берег острова; 60)	2	1987-2010	167,3
			1987-2016	210,9
7	Пролейский (берег острова; 60)	3	1987-2010	171,9
			1987-2016	216,8

Наибольший объем разрушения берега, согласно таблице 1, за период 1987-2010 гг. имеет профиль № 53 УПБ Нижний Балыклей. Участок расположен в зоне сужения водохранилища и характеризуется динамичностью стоковых течений. Величина коэффициента аккумуляции здесь практически равна нулю и отмель расширяется только за счет наращивания призмы размыва [2, 3]. С 2000 по 2009 гг. за счёт разрушения большей части абразионно-аккумулятивной отмели на профиле произошло значительное увеличение призмы размыва за характеризуемый период времени. Также большую величину объема разрушения берегов имеют профиль № 61 УПБ Бережновка и профиль № 50 УПБ Новоникольское. Оба участка расположены в зонах более глубоководных участков водохранилища и явно выраженных расширений и, как следствие, увеличения длины разгона ветровых волн [2].

В своем исследовании для профилей № 2 и № 3 участка Пролейский мы рассчитали коэффициенты аккумуляции и построили совмещенные графики поперечных профилей. В целом участок характеризуется сравнительно невысокими темпами отступления берега: 0,8-2,4 м/год, что связано с ограниченностью сектора разгона ветровых волн и наличием кровли плотных хвалыньских глин под слоем песка. Заметим, что профиль № 1 с северо-запада прикрыт небольшим песчаным островком (размытым волнением уже в первые годы после наполнения водохранилища), что сокращает размеры сектора разгона ветровых волн. [2].

Совмещенные графики на рисунках 1 и 2 позволяют увидеть, что процесс отступления берега на обоих поперечных створах хотя и несколько замедлился с 1995 года, но продолжается достаточно активно. Как на профиле № 2, так и на профиле №

3 к 2016 году произошел размыв не только берегового склона, но и значительной части абразионно-аккумулятивной отмели. Динамика изменения коэффициента аккумуляции поперечных створов № 2 и № 3 представлена, соответственно на рисунках 3 и 4. С 1988-1989 гг. происходит резкое уменьшение величины коэффициента на обоих профилях и в настоящее время она стремится к нулю.

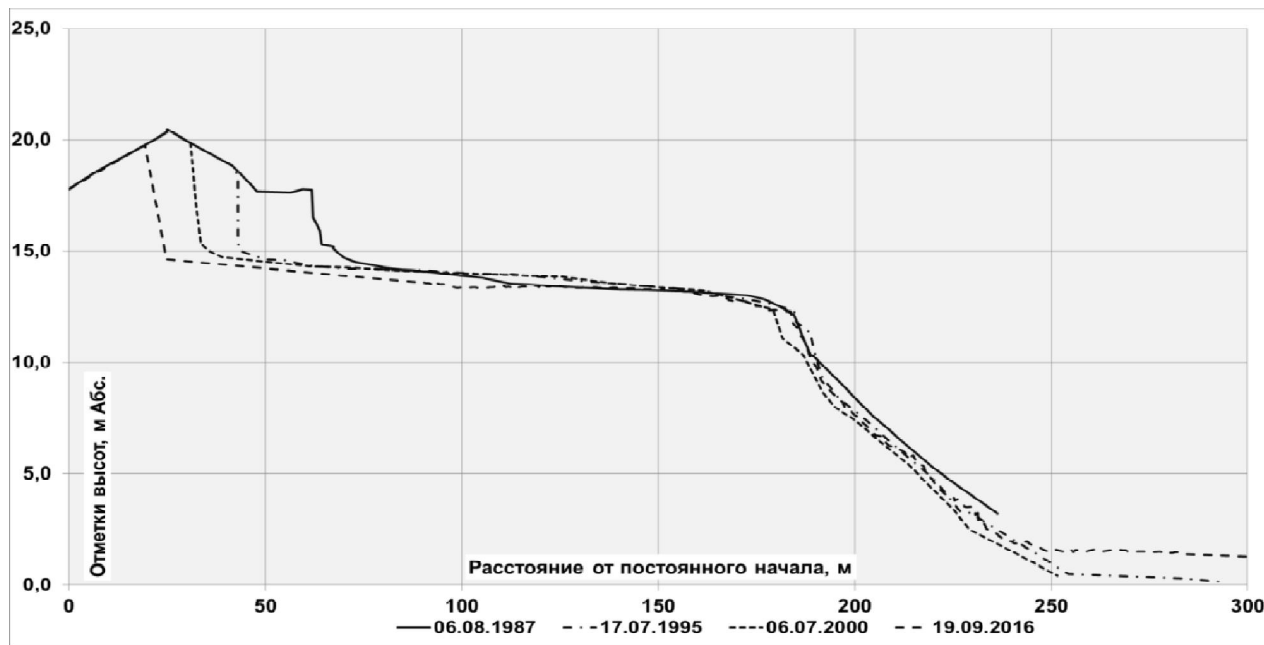


Рис. 1 Совмещенные профили 1987, 1995, 2000 и 2016 гг. на поперечном створе № 2

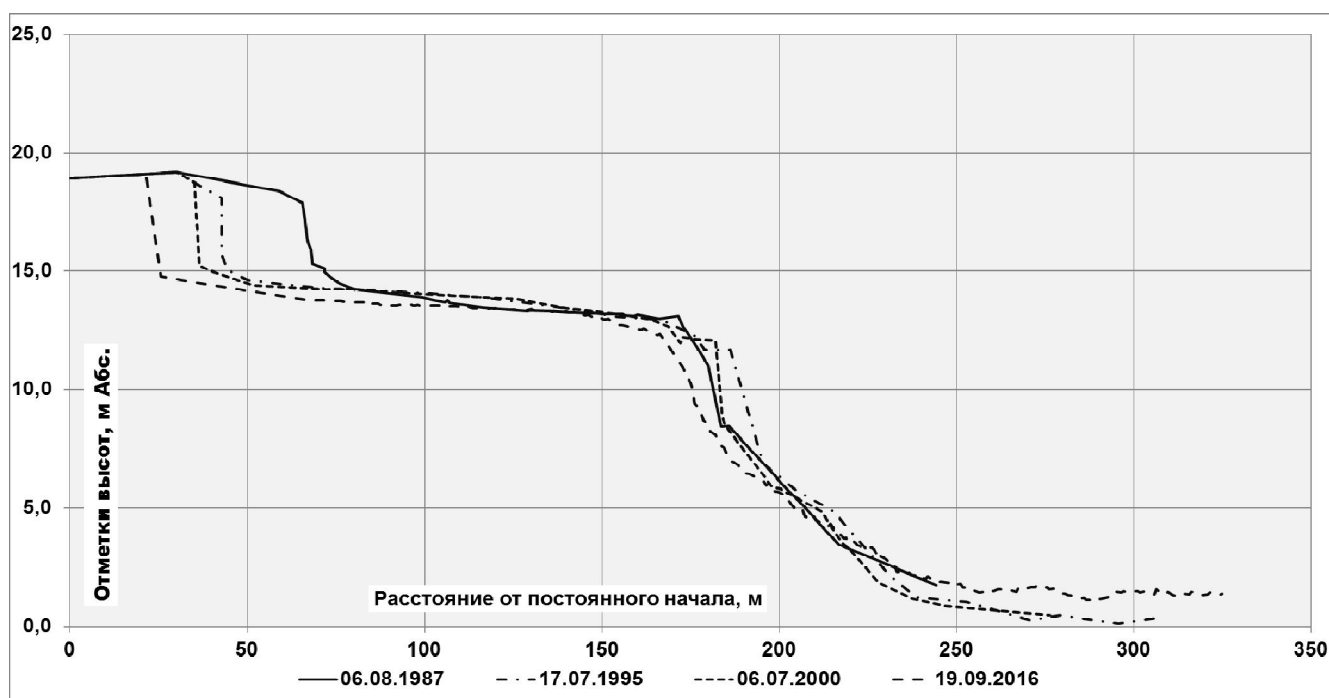


Рис. 2 Совмещенные профили 1987, 1995, 2000 и 2016 гг. на поперечном створе № 3

Подобная закономерность объясняется значительным объемом призмы размыва и практически полным отсутствием призмы аккумуляции вплоть до 2016 года.

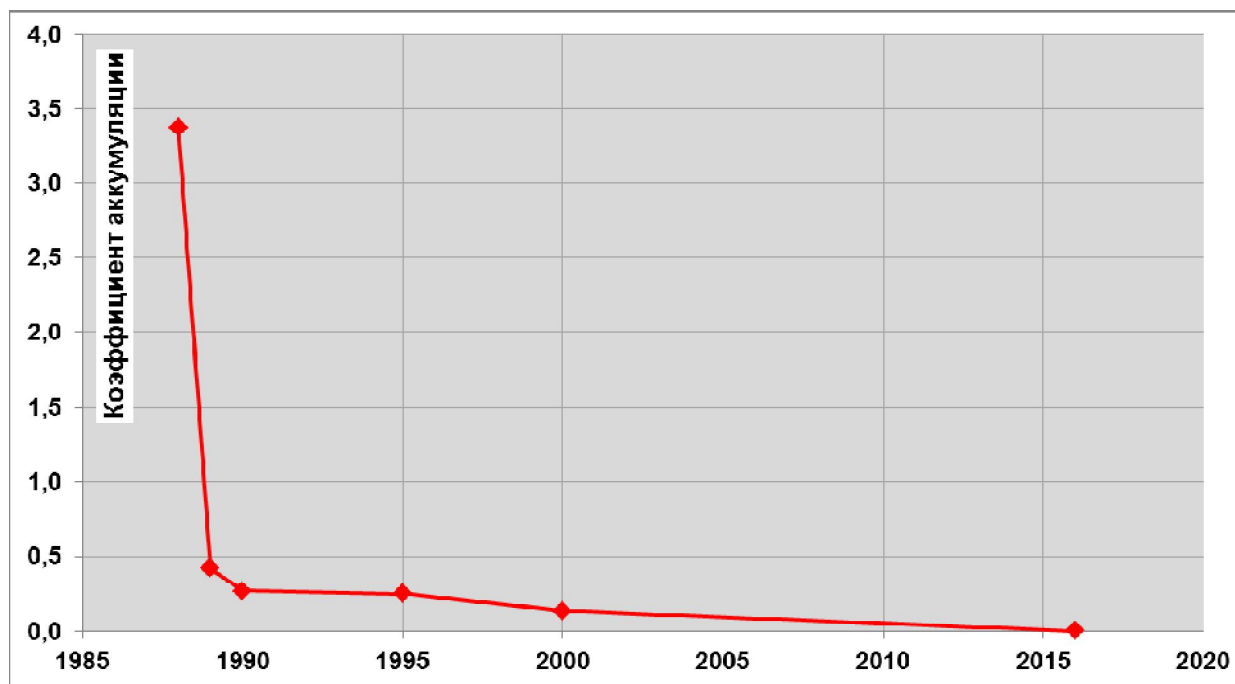


Рис.3 График изменения коэффициента аккумуляции на поперечном створе № 2 (с 1988 по 2016 гг.)

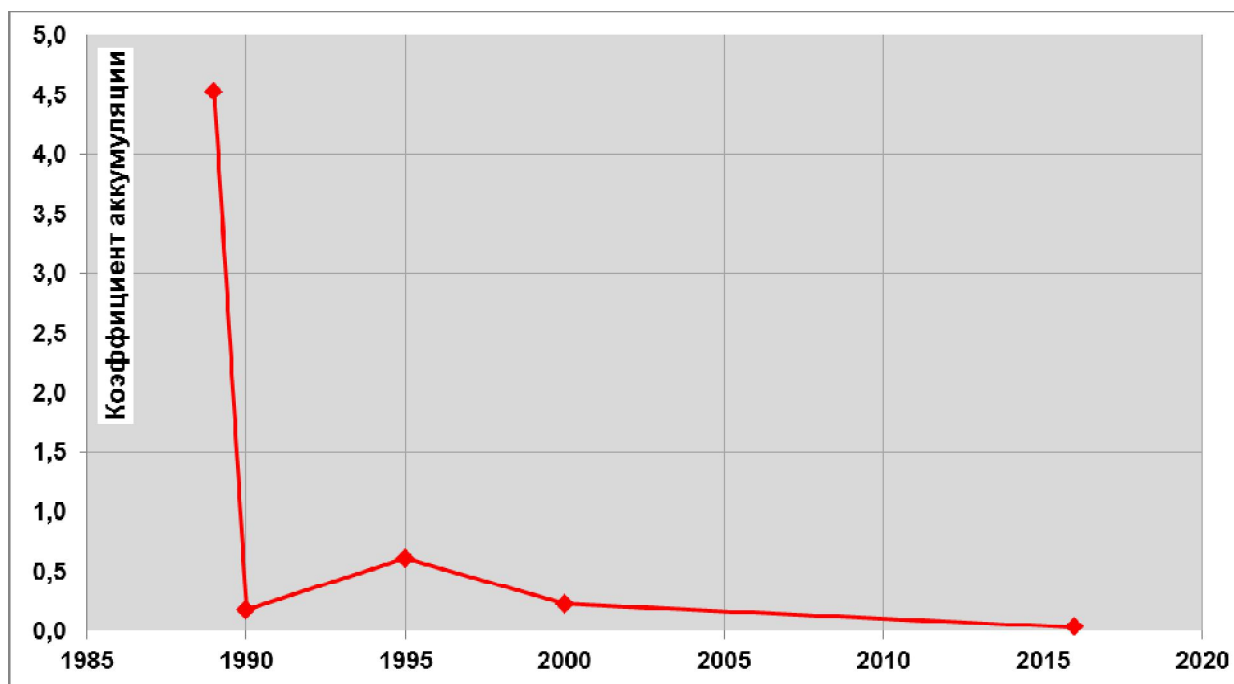


Рис.4 График изменения коэффициента аккумуляции на поперечном створе № 3 (с 1989 по 2016 гг.)

Располагая данными многолетнего мониторинга, будет возможно построить кривые объёмов призмы размыва и призмы аккумуляции, рассчитать коэффициент



аккумуляции для всех профилей действующих участков наблюдения за переформированием берегов водоёма. По полученным кривым впоследствии могут быть составлены прогнозы объёмов утраты прибрежной территории и объёмов аккумуляции продуктов размыва на УПБ водохранилища на какой-либо период времени.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова, М.С. Гис-технологии и спутниковые данные как инструменты мониторинга геодинамических процессов Волгоградского водохранилища / М.С. Баранова, О.В. Филиппов, А.И. Кочеткова, Е.С. Брызгалина // Географический вестник. - 2016. - № 2 (37). - С. 148-160.
2. Филиппов, О.В. Переформирование берегов Волгоградского водохранилища / О.В. Филиппов // Геоморфология - 2012.- №2 - С. 34-43.
3. Филиппов, О.В. Особенности развития абразионно-аккумулятивного профиля на Волгоградском водохранилище и возможности прогноза береговых деформаций / О.В. Филиппов // Маккавеевские чтения – 2011: Сборник материалов – М.: Географический факультет МГУ, 2012. – С. 61-72.

### ФАУНА БОЖЬИХ КОРОВОК (COLEOPTERA; COCCINELLIDAE) ПРИРОДНОГО ПАРКА «ДОНСКОЙ»

А.А. Брызгалина  
г. Волгоград, gelechka95@mail.ru

**Аннотация.** Обобщены результаты исследования семейства Coccinellidae на территории природного парка «Донской» в июле 2016 года. Приводится список видов, а также особенности экологии кокцинеллид на изучаемой территории.

**Ключевые слова:** божьи коровки, Coccinellinae, Scymninae, Chilocorinae, Epilachninae, фауна, природный парк «Донской».

Материалы для данной работы были собраны в июле 2016 года на территории природного парка «Донской», расположенного в Иловлинском районе Волгоградской области. Были применены стандартные энтомологические методы сбора: кошение воздушным энтомологическим сачком и ручной сбор. Количественные учеты проводились на фазе имаго. За время исследования фауны божьих коровок было собрано 478 экземпляров, относящихся к 4 подсемействам: кокцинеллины (Coccinellinae), эпилахнины (Epilachninae), сцимнины (Scymninae) и хилокорины (Chilocorini). Нами было зарегистрировано 15 видов кокцинеллид. Ниже приводится список видов:

Coccinellinae

Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758

Coccinella undecimpunctata Linnaeus, 1758

Hippodamia variegata Goeze, 1777  
 Hippodamia tretredecimpunctata Linnaeus, 1758  
 Adalia bipunctata Linnaeus, 1758  
 Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus, 1758  
 Coccinulla sinuatomarginata Faldermann, 1837  
 Tytthaspis sedecimpunctata Linnaeus, 1761  
 Psyllobora vigintiduopunctata Linnaeus, 1758  
 Epilachninae  
 Subcoccinella vigintiquatuor punctata Linnaeus, 1758  
 Scymninae  
 Scymnus frontalis Fabricius, 1787  
 Scymnus ferrugatus Moll, 1785  
 Nephus quadrimaculatus Herbst, 1783  
 Stethorus punctillum J. Weise, 1891  
 Chilacorini  
 Parexochomus nigromaculatus Goeze, 1777

В зоогеографическом отношении, собранные виды можно разделить на три группы: транспалеарктическая группа составляет наибольшую часть фауны кокци-  
 nellид природного парка «Донской» (53% - 8 видов), группа также доминирует по  
 численности; палеарктическая группа составляет 27% - 4 видов; голарктическая груп-  
 па 20% - 3 вида.

Ниже приведена таблица 1, по которой можно судить об обилии и доле кокци-  
 nellид в природном парке «Донской», по классификации О.Ренконена.

**Таблица 1**

**Доля представителей Coccinellinae в биоценозах природного парка  
 «Донской»**

	Вид	Доля, %
Доминанты	Parexochomus nigromaculatus	51
	Coccinella septempunctata	10,25
	Psyllobora vigintiduopunctata	8,4
	Hippodamia variegata	7,7
	Scymnus frontalis	6,9
	Nephus quadrimaculatus	6,9
Суб-доминанты	Scymnus ferrugatus	2,2
	Stethorus punctillum	2,2

Редкие	7 видов	4,45
Всего видов	15	
Всего экземпляров	478	

Массовым видом являлся *P. nigromaculatus*, встречался нами почти на всех исследуемых участках, кроме околородных.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Определитель насекомых Европейской части СССР» / под ред. Г.Я. Бей-Биенко - Москва ; Ленинград : Наука, 1964. (в 5 томах).
2. Савойская, Г.И. Кокциnellиды (систематика, применение в борьбе с вредителями сельского хозяйства). / Г.И. Савойская– Алма-Ата: Наука, 1983. – 248 с.
3. Яблоков-Хнзорян С.М. Введение в изучение фауны кокциnellид СССР (Coleoptera, Coccinellidae)/ С.М. Яблоков-Хнзорян // Зоол. сб. АН АрмССР. 1976. - Т. 17.-С. 101-172.

### ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Н. Водолазко, Е. А. Иванцова, Р.С. Рахманов  
г. Волгоград, Sanek\_vlg@mail.ru, ivantsova.volgu@mail.ru, Ruslantraiser@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты обработки данных многолетнего мониторинга подвижных форм тяжелых металлов в почвах земель сельскохозяйственного назначения на реперных участках сухостепной почвенной зоны Волгоградской области. Результаты исследований показали наличие загрязнения почв тяжелыми металлами. Установлено значительное превышение ПДК по меди и никелю на протяжении всего периода исследования. Среднемноголетняя концентрация свинца находилась в пределах допустимых норм, однако на многих реперных участках в отдельные годы содержание свинца превышало ПДК. Содержание мышьяка в почве превышало ПДК в среднем в 3 раза. Концентрации других элементов – цинка, кадмия и ртути были значительно ниже ПДК.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, почва, мониторинг, реперный участок, ПДК, загрязнение почв

Актуальность работы обусловлена необходимостью определения качественного состояния почв как основного инструмента производства сельскохозяйственной продукции. Объектом исследования являлись земли сельскохозяйственного назначения сухостепной почвенной зоны Волгоградской области, подверженные интенсивному антропогенному воздействию.

Исследование проводилось на базе ФГБУ "ЦАС "Волгоградский" в соответствии с "Методическими указаниями по проведению локального мониторинга на реперных и контрольных участках" [4]. Проведен анализ полученных данных и представлено графическое отображение концентрации загрязняющих элементов в почве.

Данные получены в результате проведения многолетнего агроэкологического мониторинга в производственных условиях на 21 постоянно закрепленном реперном участке в 9 административных районах области: Городищенский (РУ №1, №2, №7, №10, №21), Дубовский (РУ №11, №12), Иловлинский (РУ №5, №6), Калачевский (РУ №3, №4, №17), Ленинский (РУ №13, №14), Светлоярский (РУ №8, №9), Среднеахтубинский (№15, №16), Суровикинский (РУ №18), Фроловский (РУ №19, №20). Эколого-токсикологическая оценка почв проводилась по следующим элементам:

- подвижная форма - цинк (Zn), кадмий (Cd), свинец (Pb), никель (Ni), медь (Cu);
- валовая форма – мышьяк (As), ртуть (Hg).

Предельно допустимые концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почве представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Предельно допустимые концентрации подвижных форм тяжелых металлов в почве, мг/кг[5]**

Подвижная форма					Валовая форма	
Zn	Cd (ОДК)	Pb	Ni	Cu	As	Hg
23,0	0,5-2,0	6,0	4,0	3,0	2	2,1

В результате исследований установлено, что содержание цинка в почве на всех реперных участках было намного ниже допустимого уровня. На реперных участках №1-5, № 7-9, №12 и №20-21 выявлено незначительное повышение концентрации элемента с 2-3 мг/кг до 8-9 мг/кг. На остальных реперных участках наблюдалась тенденция сохранения концентрации цинка в пределах 5-8 мг/кг на протяжении всего временного периода.

Превышения кадмием даже минимального порога ОДК, составляющего 0,5-2,0 мг/кг, не выявлено. Максимальные зафиксированные значения содержания кадмия составили 0,2 мг/кг. Содержание кадмия на всех реперных участках значительно изменялось по годам от 001 мг/кг до 0,2 мг/кг, однако наблюдалась долгосрочная тенденция сохранения среднего уровня концентрации элемента в почве.

Содержание свинца на всех реперных участках близко к ПДК и превышало его в отдельные годы. Отмечено снижение концентрации с 2000 до 2001-2002 гг. с 6-9 мг/кг до 0,5-2 мг/кг. На большинстве участков было отмечено два периода повышения концентрации элемента на 4-5 мг/кг в 2004-2007 гг. и 2010-2012 гг., а также снижение концентрации после 2013 года. На участках №4, №5, №11 и №12 превышения

ПДК в течение всего периода исследования не выявлено. Наибольшая концентрация свинца в почве наблюдалась на реперном участке №10 – 10 мг/кг в 2012г., реперном участке №16 – 14,2-15,6 мг/кг в 2006 и 2007 гг. и реперном участке №20 – 10 мг/кг в 2006 г. Среднемноголетние значения содержания свинца в почве на реперных участках не превышают предельно допустимой концентрации. Также в пределах нормы находится и общее среднемноголетнее значение концентрации элемента по всей зоне исследования (рис.1).

Выявлено загрязнение почв никелем; концентрация этого элемента на всех реперных участках превышает ПДК в среднем в 2-3 раза. Исключение составляют реперные участки №10, №11 и №12 на которых ПДК превышен менее, чем в 2 раза. Наблюдалась тенденция к снижению концентрации с 8-10 мг/кг до 1-4 мг/кг в 2000-2004г., а также с 10-13 мг/кг до 5-6 мг/кг в 2011-2015гг. Максимальных значений содержание никеля достигало в 2006 и 2011-2012гг. и составляло 11-15 мг/кг. Стоит отметить значительные изменения содержания элемента по годам на большей части реперных участков. Концентрация никеля достигала наивысших значений на следующих участках: №1 – 15,8 мг/кг в 2010 г.; №14 – 18,7 мг/кг в 2006 г.; №15 – 15 мг/кг в 2010 г.; №19 – 15,8 мг/кг в 2010 г.; №21 – 15,8 мг/кг в 2006 г.



Рис.1. Среднее содержание свинца в почве по зоне исследования и среднемноголетнее содержание свинца на реперных участках по административным районам: 1 – Городищенский; 2 – Калачевский; 3 – Иловлинский; 4 – Светлоярский; 5 – Дубовский; 6 – Ленинский; 7 – Среднеахтубинский; 8 – Суровикинский; 9 – Фроловский

Среднемноголетняя концентрация никеля в каждом административном районе также превышает уровень ПДК в 2 и более раз. Исключения составляют реперные участки в Дубовском районе, где среднемноголетнее значение превышает ПДК менее, чем в 1,5 раза. Среднее значение содержания никеля по всей зоне также превышает ПДК в 2 и более раз (рис.2).

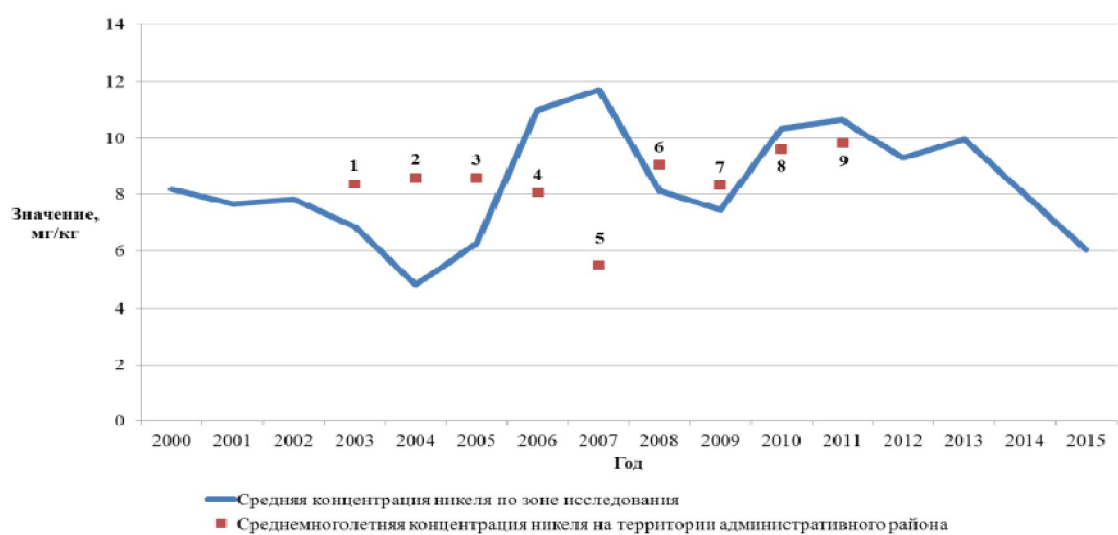


Рис.2. Среднее содержание никеля в почве по зоне исследования и среднемноголетнее содержание никеля на реперных участках по административным районам: 1 – Городищенский; 2 – Калачевский; 3 – Иловлинский; 4 – Светлоярский; 5 – Дубовский; 6 – Ленинский; 7 – Среднеахтубинский; 8 – Суровикинский; 9 – Фроловский

Содержание в почве меди, как и никеля на протяжении всего периода наблюдений находилось на очень высоком уровне. На всех реперных участках зафиксировано превышение ПДК в среднем в 2-2,5 раза. На реперных участках №10, №11, №12, №14, №15, №16 и №18 наблюдались отклонения значений в пределах 5 мг/кг по годам от среднего значения содержания элемента, которое составляло 5-6 мг/кг. Наибольших значений содержание меди достигало на следующих реперных участках: №3 – 9,9 мг/кг в 2005 г.; №8 – 11,9 мг/кг в 2005 г. и 11,4 мг/кг в 2015 г.; №13 – 10,6 мг/кг в 2010 г.; №15 – 10,3 мг/кг в 2010 г.; №16 – 21,3 мг/кг в 2006 г. и 20,4 мг/кг в 2007 г.; №18 – 10 мг/кг в 2005 г. Наименьшие значения были выявлены на реперных участках №4, №9, №11 и №17, где концентрация меди не превышала 8,5 мг/кг.

Среднее содержание меди в пределах исследуемой зоны превышало ПДК в 2 и более раз на протяжении всего временного периода. Среднемноголетние значения концентрации элемента на реперных участках также превышают ПДК более, чем в 2 раза. Исключения составляют реперные участки Дубовского района, где отмечается превышение в 1,4 раза (рис.3).

Содержание мышьяка на всех реперных участках превышало ПДК в 2,5-3 раза и составляла 7-10 мг/кг. При этом, значительные изменения концентрации по годам выявлены на реперных участках №7, №8, №12 и №15, где значения варьировали от 5 мг/кг до 10 мг/кг. На остальных участках наблюдалась равномерная динамика концентрации в течение всего временного периода. Практически для всех участков характерно снижение содержания мышьяка с 8-10 мг/кг до 6-7 мг/кг в 2000-2002 гг., за исключением участков №16 и №17. На этих двух участках напротив отмечено повышение уровня элемента в почве за тот же период времени.

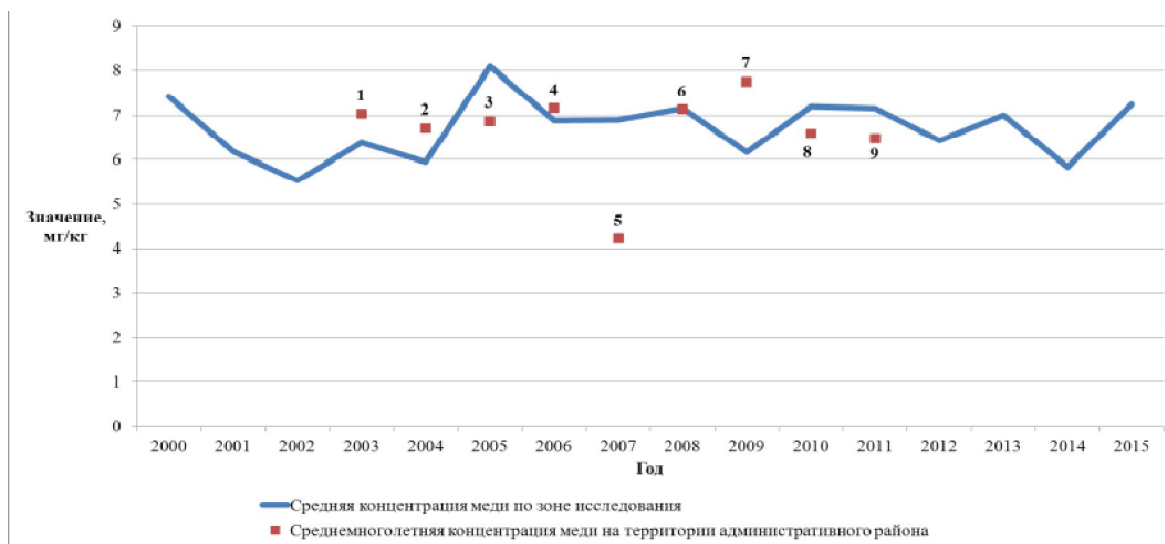


Рис.3. Среднее содержание медь в почве по зоне исследования и среднемноголетнее содержание меди на реперных участках по административным районам: 1 – Городищенский; 2 – Калачевский; 3 – Иловлинский; 4 – Светлоярский; 5 – Дубовский; 6 – Ленинский; 7 – Среднеахтубинский; 8 – Суровикинский; 9 – Фроловский

Так же для большинства участков характерно повышение концентрации элемента до 8-9 мг/кг и сохранение этого значения в период с 2004-2005 гг. по 2010-2011 гг. Однако, такая ситуация не характерна для реперных участков №8, №9, №10, №13, №15, №16 и №18. Так, на участках №8, №9, №13 и №18 в данный временной период отмечалось снижение концентрации элемента с 8 мг/кг до 6 мг/кг, причем на участке №8 этот процесс происходил волнообразно. На участках №10 и №16 содержание мышьяка оставалось на одном уровне. На участке №15 происходило волнообразное изменение содержания элемента в почве в диапазоне 5-8 мг/кг.

В последние годы тенденция изменения содержания мышьяка также различна на разных участках. На реперных участках №1, №3, №10, №11 и №16 отмечалась тенденция к снижению содержания. На участках №5, №6, №12, №14, №17, №18, и №19 напротив содержание мышьяка несколько увеличивалось. На остальных участках концентрация элемента в почве оставалась на одном уровне.

Наивысшие значения содержания мышьяка в почве отмечены на реперных участках №1 (9,8 мг/кг в 2000 г.) и №2 (9,6 мг/кг в 2000 г.). Наименьший средний уровень содержания мышьяка выявлен на участке №16 - 5,85 мг/кг.

Среднее содержание мышьяка в почве превышало ПДК в 3,5 раза и более. В последние годы отмечается тенденция повышения содержания и стремление к превышению в 4 раза. Среднегодовое значения содержания элемента на реперных участках также превышают ПДК порядка 3,5 раз во всех административных районах. На участках Городищенского и Калачевского районов среднегодовое значение превышает ПДК в 4 раза (рис.4).

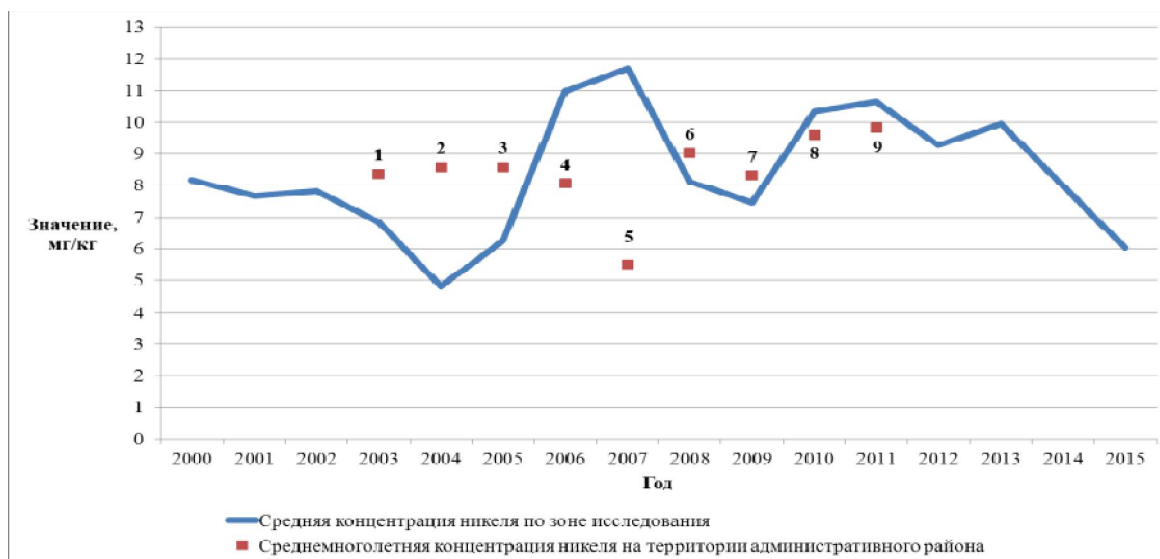


Рис.3. Среднее содержание мышьяка в почве по зоне исследования и среднемноголетнее содержание мышьяка на реперных участках по административным районам: 1 – Городищенский; 2 – Калачевский; 3 – Иловлинский; 4 – Светлоярский; 5 – Дубовский; 6 – Ленинский; 7 – Среднеахтубинский; 8 – Суровикинский; 9 – Фроловский

Содержание ртути на всех реперных участках было в десятки раз меньше ПДК. Исходя из этого, можно отметить, что изменения содержания ртути в почве при таких показателях не являются значимыми. Наивысшая концентрация элемента была отмечена на реперных участках №19 (0,08 мг/кг в 2000 г.), №16 (0,1 мг/кг в 2004 г.) и №18 (0,17 мг/кг в 2000 г.). Такие дозы ртути в почве при ПДК равной 2,1 мг/кг не представляют даже потенциальной опасности. Кроме того, наивысшие концентрации элемента – близкие к значению 0,1 мг/кг – наблюдались лишь в первые два года исследования. Затем концентрация ртути существенно снизилась и установилась вблизи значения 0,01-0,02 мг/кг. Такая ситуация характерна для всех реперных участков.

В результате проведенных исследований установлено, что на территории Волгоградской области имеются земли сельскохозяйственного назначения, подверженные загрязнению тяжелыми металлами. Имеет место значительное превышение ПДК по меди и никелю на протяжении всего периода исследования. Среднемноголетняя концентрация свинца находилась в пределах допустимых норм, однако на многих реперных участках в отдельные годы содержание свинца превышало ПДК. Содержание мышьяка в почве превышало ПДК в среднем в 3 раза. Концентрации других элементов – цинка, кадмия и ртути были значительно ниже ПДК. Помимо отрицательного влияния отдельных элементов на состояние почв и растений, стоит учитывать комплексное воздействие всего ряда тяжелых металлов. При этом содержание в пределах нормы отдельных элементов может оказывать усугубляющий эффект на почву и живые организмы. Подвижные формы тяжелых металлов наиболее опасны, создается



угроза перемещения этих элементов по трофическим цепям и накопления их в растениях, а также в организмах человека и животных, потребляющих эти растения. Загрязнение почв обусловлено, прежде всего, антропогенной деятельностью. Основными источниками такого загрязнения являются промышленные предприятия, автотранспорт, а также интенсивное использование средств химизации в сельскохозяйственном производстве [1-3].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водолазко, А.Н. Тяжелые металлы в почве и снеговой воде земель сельскохозяйственного назначения Волгоградской области / А.Н. Водолазко, Е.А. Иванцова, О.В. Сухова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I междунар. научно-практич. конф., посвящ. 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия. – Солёное Займище, 2016. – С. 727-733.
2. Иванцова, Е.А. Локальный агроэкологический мониторинг каштановых и светлокаштановых почв сухостепной зоны Волгоградской области / Е.А. Иванцова, Д.А. Ясинский // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: I междунар. научно-практич. конф., посвящ. 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия. – Солёное Займище, 2016. – С. 595-599.
3. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, - 2008. - № 1. – С. 41-46.
4. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / Под ред. Л. М. Державина, Д. С. Булгакова. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2003. - 240 с.
5. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06 [Электронный ресурс] / Библиотека ГОС-Тов и нормативов. - 2015. - 25 августа. - Режим доступа [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/46/46714/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/).

### ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ Г. САРАТОВА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Д.Ю. Воробьёва, М.М. Спрыгина, Н.А. Шилова  
г. Саратов, [dasha\\_vorobeva@inbox.ru](mailto:dasha_vorobeva@inbox.ru), [rita.sprygina@mail.ru](mailto:rita.sprygina@mail.ru)

**Аннотация.** В рейтинге городов России по загрязнению Саратов занял 36-ю позицию (80,3 тыс. тонн). Решение проблемы загрязненных территорий невозможно без учета миграции и аккумуляции ТМ в почвенном профиле. Отбор проб осуществ-

ляли в соответствии с ГОСТом 17.4.4.02 – 84 в указанных на картах точках. Результаты исследований приведены в таблицах ниже.

**Ключевые слова:** мониторинг, тяжелые металлы, загрязнение почв.

В современном мире антропогенная деятельность человека во многом определяет состав почвы. С развитием промышленности, транспорта, индустриализации увеличилось поступление ТМ. Их избыток приводит к тяжелым заболеваниям (пищевой круговорот становится причиной того, что вредные соединения попадают в организм человека и часто наносят огромный вред здоровью) и другим негативным последствиям.

Главная цель проводимого исследования – определение степени загрязнения почв города Саратова тяжелыми металлами.

Для определения количества тяжелых металлов в почве были отобраны образцы в нескольких районах города Саратова, а именно: Заводской район, район парка «Липки» и ПКиО им.Горького. (рис. 1).



1. Ул. 2-я Садовая, 23а (ПКиО им.Горького); 2. Ул. Чернышевского, 83 (ПКиО им.Горького); 3. Ул. Чернышевского, 97; 4. Ул. Чернышевского, 137; 5. Ул. Волжская (парк «Липки»); 6. Ул. Радищева, 22 (парк «Липки»).

Рис. 1. Карта отбора проб.

В сентябре 2015 г. мы уже брали пробы в этих же точках г.Саратова. Отбор проб осуществляли в соответствии с ГОСТом 17.4.4.02 - 84[1]. Привязка проб почв осуществлялась с помощью прибора спутникового позиционирования GPS. Отбор проб производили методом "конверта" при смешивании пяти частных проб, взятых с одной пробной площадки. Лабораторный анализ почвенных образцов был осуществлен в химической лаборатории СГТУ им. Ю. А. Гагарина. После высушивания проб почв в лаборатории до воздушно-сухого состояний, их просеивали через сито с диаметром отверстий 1 мм, прокаливали в течение 1 часа при  $t=105^{\circ}\text{C}$  и определяли валовую форму тяжелых металлов в почве[2].

Анализ проб осуществлялся на приборе со спектрометрической камерой, наполненной воздухом СПЕКТРОСКАН МАКС - G.

Результаты анализов за сентябрь 2015 г. и за сентябрь 2016 г. представлены в таблице 1 и таблице 2.

*Таблица 1*

**Результаты анализов за сентябрь 2015 г.**

Me, [мг/кг] Место отбора	Ni	Cu	Zn	As	Pb
1	41,2	33,1	97,7	13,4	18,5
2	35,0	30,0	185,0	9,1	68,6
3	28,0	26,5	<b>526,0</b>	1,8	64,0
4	28,0	29,0	244,7	16,0	<b>74,0</b>
5	37,0	32,1	111,0	15,4	55,7
6	39,5	35,3	123,0	18,6	37,0
<b>ПДК, [мг/кг]</b>	<b>85,0</b>	<b>55,0</b>	<b>100,0</b>	<b>12,0</b>	<b>20,0</b>

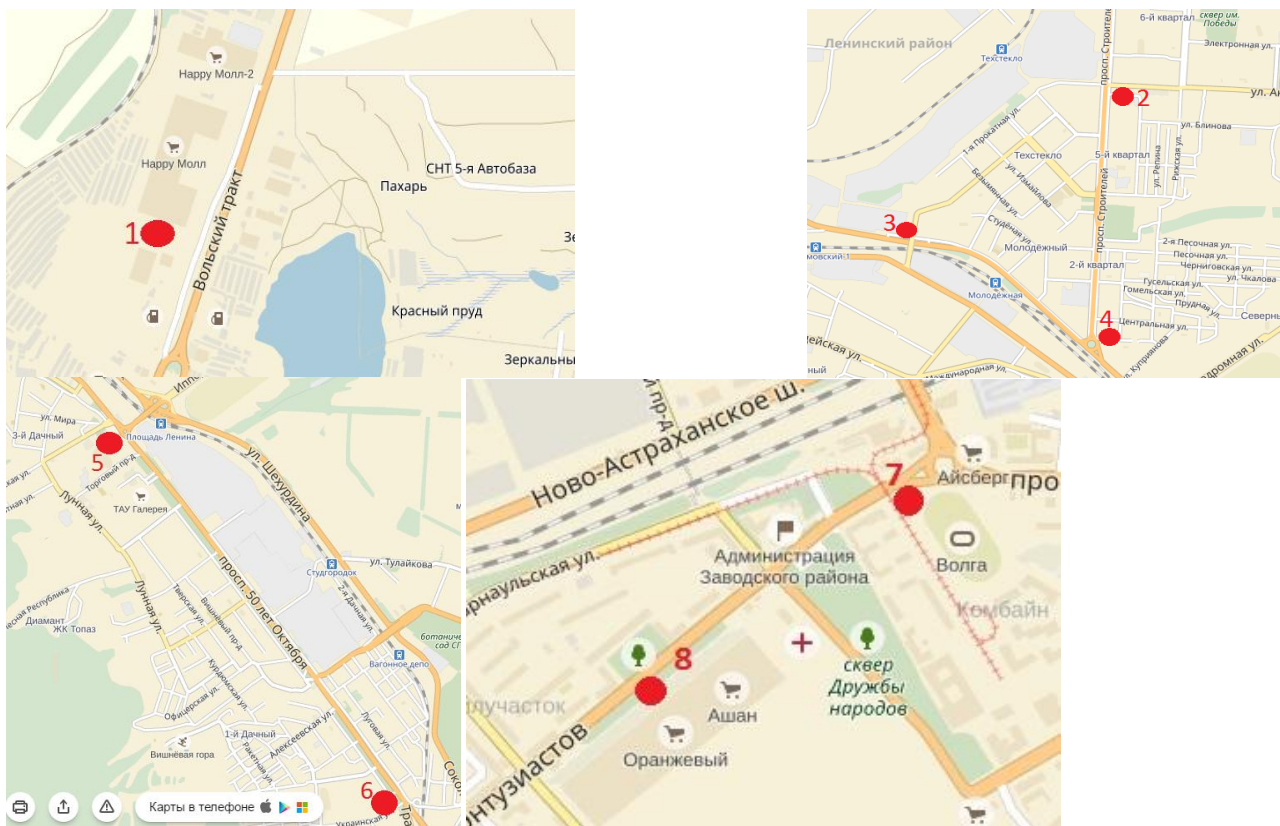
*Таблица 2*

**Результаты анализов за сентябрь 2016 г.**

Me, [мг/кг] Место отбора	Ni	Cu	Zn	As	Pb
1	46,5	38,6	132,0	20,0	<b>60,7</b>
2	38,8	31,6	77,5	19,7	37,1
3	26,5	24,3	96,5	26,3	<b>79,5</b>
4	17,3	16,5	102,9	10,9	10,6
5	43,6	36,2	117,0	12,4	59,4
6	36,2	31,5	105,0	16,5	40,6
<b>ПДК, [мг/кг]</b>	<b>85,0</b>	<b>55,0</b>	<b>100,0</b>	<b>12,0</b>	<b>20,0</b>

В 2016 г., как и в предыдущем, во всех образцах наблюдается превышение ПДК по цинку, мышьяку и свинцу. В образце 3 превышение ПДК по цинку в 2015 г. было в 5 раз, в 2016 г. значительно снизилось и не превышает допустимого уровня, однако значительно увеличилось содержание свинца в данном образце (превышение уже почти в 4 раза). В образце 4 наблюдается снижение содержания всех элементов. А в образце 1 в 2016г. превышение ПДК увеличилось (по цинку в 1,3 раза, по мышьяку в 1,7 раз, по свинцу в 3 раза) по сравнению с 2015 г., где превышения не наблюдались. В 2016 году мы так же уделили внимание еще одному району г.Саратова. Нами были отобраны образцы в Ленинском районе, где наблюдается плотный поток автотранспорта, расположены остановки городского транспорта и крупные торговые центры, в

течение дня часто бывают пробки. И добавили к исследованию еще 2 точки в Заводском районе, расположенные так же вблизи остановок общественного транспорта (рис. 2).



1. Ул. Вольский тракт, 2; 2. Ул. Проспект Строителей, 42; 3. Ул. 2-я Прокатная, 31; 4. Ул. Проспект Строителей, 4; 5. Ул. Проспект 50 лет Октября, 116А; 6. Ул. Проспект 50 лет Октября 4/10; 7. Ул. Проспект Энтузиастов, 20В; 8. Ул. Проспект Энтузиастов, 26.

Рис.2. Карта отбора проб.

Результаты анализов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты анализов за сентябрь 2016 г.

Ме, [мг/кг] Место отбора	Ni	Cu	Zn	As	Pb
1	24,0	23,7	84,0	15,4	<b>65,0</b>
2	13,2	16,1	88,6	10,1	<b>91,7</b>
3	15,2	17,2	69,3	12,9	46,9
4	35,8	32,0	<b>280,0</b>	16,8	<b>107,0</b>
5	23,4	21,2	<b>186,0</b>	11,2	<b>76,7</b>
6	27,9	24,4	<b>154,0</b>	5,26	<b>80,2</b>
7	36,0	32,4	<b>167,0</b>	<b>25,1</b>	<b>57,3</b>
8	34,5	32,5	<b>168,0</b>	<b>27,6</b>	<b>75,6</b>
<b>ПДК, [мг/кг]</b>	<b>85,0</b>	<b>55,0</b>	<b>100,0</b>	<b>12,0</b>	<b>20,0</b>

Как видно из таблицы 3, содержание никеля и меди не превышает допустимого уровня, при этом содержание свинца и цинка во многих точках выше ПДК. Самым загрязненным является образец 4 – кольцо НИИ, место остановки большого количества общественного транспорта, сложная транспортная развязка. Превышение ПДК по цинку в 2,8 раза, по свинцу в 5 раз. Вторым по степени загрязнения является образец 5 – ост.3-я Дачная. Превышение ПДК по цинку в 1,5 раза, по свинцу в 4 раза. Причины содержания такого количества тяжелых металлов остаются теми же. В образцах 6,7,8 так же наблюдается превышение ПДК по цинку и свинцу в 2-3 раза.

Таким образом, можно сделать вывод о загрязненности почв города Саратова тяжелыми металлами в районах большого скопления автомобилей и общественного транспорта, а также сложных транспортных развязок и светофоров.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки почв для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. – М.: Минздрав России, 1999. – 58с.
- 2.Методические указания МУ 2.1.7.730–99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. – М.: Санэпидиздат, 1999. – 26 с.
- 3.Учебно-краеведческий атлас Саратовской области. Ред. В. З. Макаров. - Саратов : Изд-во СГУ, 2013. - 1 атл. (143 с.)

### КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БАЙКАЛЬСКОМ РЕГИОНЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Е.Л. Воробьевская, С.Н. Кириллов, Н.Б. Седова, А.В. Устьянцев  
г. Москва, [Ivorob@mfil.ru](mailto:Ivorob@mfil.ru), [nsedova@mail.ru](mailto:nsedova@mail.ru)

**Аннотация.** В работе представлена методика комплексных исследований, проводимых географическим факультетом МГУ в Байкальском регионе, для оценки современного состояния и выявления перспектив развития хозяйственной деятельности. Данные исследования включают в себя: историко-культурные, социологические, геоэкологические, ландшафтные и др. На основе комплексного анализа возможно прогнозирование и предупреждение природных и экологических рисков. В качестве примеров таких исследований в Байкальском регионе рассмотрены: Холоднинское месторождение, озеро Котокель, Забайкальский национальный парк.

**Ключевые слова:** Байкальский регион, природопользование, комплексный подход, оценка, мониторинг, природные и экологические риски.

Для оценки современного состояния и выявления перспектив и направлений дальнейшего развития хозяйственной деятельности в регионе, следует учитывать не

только природные факторы, но и исторические, культурные особенности, оказывающие влияние на взаимодействие человека и окружающей среды, которые определяют специфику, характер природопользования территории [5]. Особое внимание уделяется проблемам рекреационного, традиционного, природоохранного природопользования, экологическим рискам [1], факторам устойчивого развития региона [6].

Методика проводимых комплексных исследований включает в себя изучение ландшафтной структуры и рекреационного потенциала территории, проводятся социологические и геоэкологические исследования. По результатам проведенного комплексного анализа природных ресурсов и факторов, влияющих на развитие разных видов природопользования, разрабатываются предложения по оптимизации существующей структуры природопользования с учетом экологической емкости ландшафтов, дается прогноз и перспективы развития данной территории. На основе всестороннего, комплексного анализа возможно дальнейшее прогнозирование развития территории и предупреждение различных природных и экологических рисков [4]. Такие риски могут быть как малозаметными, так и представлять существенную угрозу для природной среды и для человека.

Конкретные примеры такого рода исследований в области природопользования по оценке, прогнозированию и предупреждению природных и экологических рисков стали работы в Байкальском регионе, где географическим факультетом МГУ совместно с Фондом содействия сохранению озера Байкал уже на протяжении нескольких лет проводятся комплексные экспедиции.

Например, ведутся работы по оценке влияния Холоднинского полиметаллического месторождения на ландшафты Северного Прибайкалья. Ручьи, идущие из разведочных штолен, выносят на поверхность природных ландшафтов ряд высокотоксичных элементов, которые могут стать причиной загрязнения двух крупных рек Тьи и Холодной, которые впадают в озеро Байкал. Месторождение пока не разрабатывается, исследуется состояние природной среды до начала освоения и проводится оценка загрязнения геологоразведочными штольневými ручьями ряда водных объектов, проводится отбор проб воды, донных отложений, почвы с их последующей аналитикой. Проводятся ландшафтные исследования. Исследуется не только реакция природы на данное загрязнение, но и реакция местных жителей на возможные изменения в их образе их жизни в случае начала разработки месторождения. Для многих возникает угроза потери родовых угодий традиционного природопользования, десакрализация священных для них мест.

Другой пример – комплексные исследования в Прибайкальском районе в окрестностях озера Котокель, которое находится на территории, создающейся в настоящее время Особой экономической зоны туристско-рекреационного типа «Байкальская га-

вань». Данный объект чрезвычайно перспективен с точки зрения его рекреационного потенциала. Во-первых, озеро расположено вблизи Байкала – всего на расстоянии двух километров от восточного побережья Байкала, между устьями рек Исток и Кика. В отличие от Байкала, озеро Котокель комфортно для купания. Окрестности озера чрезвычайно живописны. В старинном селе Исток проживают потомки старообрядцев, готовых знакомить туристов со своей своеобразной культурой. Ранее данное место было очень популярно для отдыха, здесь функционировало около сорока турбаз, домов отдыха и санаторий, в настоящее время действующими являются всего шесть объектов рекреации. К сожалению, озеро Котокель широко известно в Бурятии не только как популярный элемент туристско-рекреационного комплекса Прибайкальского района, но и как место, где в конце 1990-х годов разразилась экологическая катастрофа, предположительно вызванная «гаффской болезнью», последствия которой сказываются до сих пор. Озеро было закрыто в 2008 году, ловля рыбы, купание и использование воды в хозяйственно-бытовых целях были запрещены, закрылись турбазы. По мнению ряда ученых, катастрофическое состояние озера было связано, в первую очередь, с его рекреационной переэксплуатацией, в частности, с тем, что все объекты размещения туристов сливали свои стоки в озеро. Усугубило ситуацию ещё и постепенное снижение уровня водоёма, что связано с общими климатическими изменениями. Вынужденное ограничение рекреационного использования благоприятно отразилось на состоянии озера. В декабре 2013 года режим чрезвычайной ситуации на озере был отменён, однако очевидно, что для восстановления до нормального состояния озеру нужно время. В настоящее время оно подвергается очистке. Были введены в строй поля фильтрации, очистные сооружения, а также проведён канал из реки Верхний Коточик в озеро Котокель для разбавления вод Котокеля чистой речной водой. В связи с тем, что акватория озера и прилегающая к нему территория входят в состав ОЭЗ ТРТ, существуют планы сооружения на его побережье спортивно-рекреационного комплекса (недалеко от села Исток), поэтому необходим мониторинг за состоянием озера. В ходе экспедиций производится отбор проб воды для оценки экологического состояния водных объектов. На основе полученных данных составляются диаграммы и схемы распределения ряда параметров, характеризующих современное экологическое состояние водоема. По нашим предварительным выводам, длившийся в течение десятилетий сток неочищенных вод из турбаз и населенных пунктов оказал значительное влияние на качество вод озера Котокель [2]. В настоящее время, состояние водоема по исследованным показателям удовлетворительное, значительных превышений ПДК не наблюдается. Распределение показателей объясняется различными факторами, в основном - приуроченностью его отдельных участков к объектам отдыха и населенным пунктам, а также близостью к устью очист-

тельного канала, проведенного из реки Верхний Коточик. В целом, можно сказать, что экологическое состояние озера, хотя и медленно, но улучшается по сравнению с началом 2000-х годов. Слежение за состоянием озера будет, по-возможности, продолжаться.

Еще один пример таких исследований – работы в Забайкальском национальном парке, которые посвящены оценке и прогнозу воздействия природопользования на природные комплексы [3]. По результатам экспедиций созданы проекты карт, посвященные современному природопользованию на территории парка и его рекреационному потенциалу. При картографировании природопользования учитывалось разнообразие природных, экономических, социальных и других условий и факторов, влияющих на использование территории, в том числе учитывались природные особенности, которые могут оказать влияние на дальнейшее освоение территории, сделан прогноз природных и экологических рисков. Так, например, было выяснено, что состояние природных комплексов на Чивыркуйском перешейке далеко от нормы, что связано с колебаниями уровня воды в Байкале, связанными с функционированием каскадов электростанций в Иркутской области, построенных на реках, впадающих в Байкал. На протяжении нескольких лет довольно часто фиксируется падение уровня воды в Байкале и, как следствие, особо охраняемые водно-болотные угодья окрестностей озера Арангатуй, Бормашевых озер (местах гнездования многих видов птиц) мелеют. Такая частная проблема – следствие более большой беды, пожалуй, глобального масштаба, о которой в контексте данной статьи и темы о природных и экологических рисках хотелось бы сказать особо.

В результате деятельности Ангарского каскада ГЭС, Республика Бурятия, имеющая низкие берега и заливы-соры, пострадала от изменения естественного уровня Байкала в среднем на один метр [7]. Неестественные и чрезмерные колебания озера разрушили многие экосистемы, береговую линию, исторические природные памятники. Нарушился режим нереста рыб и гнездования байкальских птиц, особенно в дельте Селенги. В этом водном угодье международного значения (дельта Селенги занесена в списки Рамсарской конвенции) затоплено 100 с лишним кв. км дельты реки. На восточном берегу Байкала разрушились песчаные косы в прибрежных заливах и в устьях впадающих в озеро рек, исчезло 400 кв. км удобных для отдыха песчаных пляжей. Ежегодный ущерб Бурятии по потерям биомассы, размыву пляжей, потерям леса и подтоплениям сельхозугодий, по оценкам Института региональной макроэкономики Минэкономразвития России, составляет 14 млрд рублей. Фактически Байкал превратился в водохранилище с искусственно с регулируемым водообменом, который зависит от того, сколько воды нужно Иркутской ГЭС. Такие колебания отрицательно сказываются в первую очередь на численности рыбы. Так, например, по данным Ангаро-Байкальского территориального управления Федерального агентства по рыболовству, ущерб в год только



по кормовой базе, без учета потерь во время нереста и нагула молоди омуля, составляет более миллиарда рублей. Обратный вариант - после появления «пробки слива» на Иркутской и стоящих ниже по Ангаре Усть-Илимской и Братской ГЭС пострадали люди даже на западном, более высоком, берегу Байкала. В поселке Листвянка в связи с подъемом озера исчезла одна из двух существовавших ранее улиц. На восточном же, более пологом берегу происходят подмывы берега, теряются сельхозугодья, появилась даже угроза Транссибу. Кроме того, изменение режима колебаний озера сказывается на увеличении загрязнения, которое попадает в Байкал со сточными, поверхностными и грунтовыми водами, поскольку происходит размыв почвы, изменение глубин и течений в прибрежных заливах.

В заключении хотелось бы отметить, что данная методика комплексных исследований содержит элементы универсальности, однако в каждом конкретном случае она обязательно должна носить «региональный оттенок», то есть она требует адаптации к особенностям изучаемых территорий, в том числе для возможности оценки и прогнозирования природных и экологических рисков, которые происходят как без вмешательства человека, так могут быть вызваны хозяйственной деятельностью людей.

**Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 16-05-01045) и по Госзаданию МГУ**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Верховина, В.А. Оценка экологических рисков для экосистемы озера Байкал / В.А. Верховина, Е.В. Верховина, А.С. Сафаров // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2008. – № 4. – С. 370-372.
2. Воробьевская, Е.Л. Изучение гидрохимических показателей качества воды озера Котокель / Е.Л. Воробьевская, О.М. Горшкова, Т.Ю. Зенгина, Н.Б. Седова, М.В. Слипчук, К.А. Чевель // Материалы международной научно-практической конференции "Объекты природного наследия и экотуризм", Улан-Удэ - п. Гремячинск, 25-27 августа 2014 г. – Москва: Изд-во МГУ. – 2014. – С. 118-124.
3. Воробьевская, Е.Л. Управление экологической ситуацией в центральной экологической зоне озера Байкал / Е.Л. Воробьевская, С.Н. Кириллов, Н.Б. Седова // Научное обозрение. – 2016. – № 15. – С. 112-117.
4. Кириллов, С.Н. Эколого-экономическая оценка предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций / С.Н. Кириллов, Е.В. Егорова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2011. – № 1. – С. 48-54.

5. Кириллов, С.Н. Экологические параметры социально-экономического развития региональных систем / С.Н. Кириллов, А.А. Матвеева, А.В. Холоденко / Под общ. ред. С.Н. Кириллова. – Волгоград: Изд-во ВолГУ. – 2012. – 193 с.
6. Кириллов, С.Н. Факторы устойчивого развития региона / С.Н. Кириллов, Е.Г. Молоткова // Юг России: экология, развитие. – 2010. – № 4. – С. 20-22.
7. Экологический атлас бассейна озера Байкал / Отв. ред. А.Р. Батуев, Л.М. Корытный, Ж. Оюунгэрэл, Д. Энхтайван. – Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН. – 2015. – 145 с.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЧИНЫ И ПРОЯВЛЕНИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ**

А.Ю.Горбачева, М.С. Астафьева  
г.Волгоград, toni-g-61753@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена современная ситуация Волго-Ахтубинской поймы, а так же причины ее засушливого состояния в 2015 году. Принимаются кардинальные мер по спасению поймы от высыхания. Для благополучного заполнения поймы нужно прочистить её русло, входы в ерики и внутренние водотоки. Следует проводить мероприятия по искусственному обводнению поймы.

**Ключевые слова:** современное состояние Волго-Ахтубинской поймы, обводнение территории, мелиоративные мероприятия, регулирование стока.

Волго-Ахтубинская пойма берёт своё начало за Волжской ГЭС и ограничена рекой Волгой и её восточным рукавом – Ахтубой. С северо-запада на юго-восток тянется вплоть до истока крупного рукава Волги – реки Бузан. Имеет ширину в несколько десятков километров с протяженностью в 450 километров от Волгограда и Волжского до посёлков Аксарайский и Комсомольский вблизи Астрахани. Пойма расположена на территории Волгоградской и Астраханской областей, Республики Калмыкия. На территории Волгоградской области площадь Волго-Ахтубинской поймы составляет 154 тыс. гектаров при общей площади территории в 756 тыс. гектаров. В пределах Волгоградской области на территории поймы расположено около 70 поселений с населением свыше 30 тыс. человек. Плюс к этому примерно 1,5-2 млн. человек из разных регионов страны ежегодно посещают природный оазис для отдыха. В силу географических условий, климат поймы засушливый. Среднегодовая температура воздуха составляет около 8°C, величина осадков – 300-350 мм. В теплый период выпадает 2/3 осадков. Испаряемость в среднем оценивается в 900-1000 мм. Сама территория Волго-Ахтубинской поймы характеризуется развитой гидрографической сетью. К наиболее крупным водотокам относится р. Волга

(основное русло), рукава Старая Волга, Герасимовка, ерик Воложка, протоки Винокурова, Матвеевка. Волго-Ахтубинская пойма одна из лучших в Европе по размерам и хозяйственной ценности. Издавна и по праву ее называют долиной изобилия. Она располагает плодородными почвами и запасами оросительной воды, являясь естественным оазисом среди полупустынных земель Юго-Востока. Южную часть поймы и дельту по сумме температур в период вегетации сельскохозяйственных культур сравнивают с долинами рек Нила, Инда и Ганга [5].

Северная часть Волго-Ахтубинской поймы, где берет начало река Ахтуба и магистральные ерики и протоки является ключевым местом, откуда начинается обводнение всей территории поймы. Волгоградская часть поймы имеет такой рельеф, что на три четверти заливается не из Волги, а из Ахтубы. В период весеннего паводка вся пойма должна заливаться водой, но в последнее время этого не происходит ввиду того, что воду сдерживает Волжская плотина ГЭС и вода не поступает в Ахтубу [1, 6].

В 2015 году на Волге был самый маловодный разлив за последние 100 лет, Волго-Ахтубинская пойма едва не исчезла с лица земли. Вода не дошла до 80-90% внутренних водоёмов, и они не получили необходимую подпитку влагой, остались сухими заливные луга. На Сарпинском, где расположено 13 хуторов и 15 садоводческих обществ, вода не зашла в 80% водоёмов острова. В итоге дачники и селяне остались без воды на полив. В какой-то момент они даже решили копать вручную канал из Волги до полусохшего озера Песчаное.

В пойменном хуторе Лещёв Ленинского района, местные жители спасали из пересыхающего ерика рыбу, черепаш, мальков, в кастрюлях и тазах перенося погибающую живность в полноводный водоём.

Пойменные луга к началу лета высохли до состояния соломенной трухи. В поселках Куйбышеве, Бурковке, Клетском-Рассвет вода пропала даже в колодцах. Да и в целом к лету половина крупных озёр и ериков за Волгой высохла до состояния грязных лужиц. Озеро Сторчково попросту исчезло, превратившись в сухую впадину [4].

По оценкам организации «Нижневолжрыбвод» пойма потеряла в 2015 году три четверти крупных водоёмов. Полностью высохли около сотни озёр и небольших водотоков. Особенно не повезло мелководным озёрам лиманного типа - с глубинами в межень до 1,5 метра. Полностью высохли крупные озёрные системы - озёра Большая и Малая Невидимека, Чайка, Раскатное, Клешня, Васино, до критического уровня обмелели озёра Раскатное, Нарезное, Чубатое, Клетское, многие другие.

По всему периметру реки Ахтубы особенно по левому её берегу ведется активный забор воды для полива сельскохозяйственных культур. Но на данном этапе водопользователи столкнулись с проблемой нехватки воды из-за засухи.

В 2016 волгоградские власти стали предпринимать кардинальные меры по спасению поймы от высыхания.

На Нижней Волге продолжается повышенный сброс воды, обеспечивающий половодье на огромной территории - от Волгограда до Каспийского моря. По данным облкомприроды, пойма получила 107-110 кубокилометров воды. Для сравнения, в 2015 году объём составил всего 65 кубокилометров. В этом году воды хватило, чтобы наполнить все ерики и озёра, пропитать грунтовыми водами луга, перелески. Впервые за последние 10-15 лет пойма получила нужное количество ресурса. А благодаря высокой воде идёт естественное очищение протоков течением вдоль поймы. Необходимо не допустить повтора 2015 года [3].

Для благополучного заполнения поймы нужно прочистить её русло, входы в ерики и внутренние водотоки. Следует проводить мероприятия по искусственному обводнению поймы т. е. закачивать воду благодаря специальным насосным станциям в ерики и протоки, куда естественному течению всё равно сложно дойти, и обеспечить переброску воды из Волги в Ахтубу. Так же необходимы дноуглубительные работы [2] .

В дополнение к этому Министерство природных ресурсов РФ выступило с заказом строительства плотины - водопропускного сооружения. Она позволит имитировать естественный сток в пойму воды из Волгоградского водохранилища, минуя Волжскую ГЭС. Для её работы предлагается построить в верховье волжского протока Ахтубы мини-ГЭС, мощности которой рассчитаны на подачу от 100 до 300 кубометров воды в секунду.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас природных, и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации/Под общ. ред. С. К. Шойгу. – М.: ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография», 2015. – 270 с.
2. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций Южного федерального округа России / Под ред. С.К. Шойгу. – М.: Изд-во «Дизайн. Информация. Картография», 2013. – 386 с.
3. Зоидзе, Е. К. Оценка засушливых явлений в Российской Федерации / Е. К.Зоидзе, Т. В. Хомякова // Труды ВНИИСХМ, 2013. – Вып. 33.
4. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие / Б.И. Кочуров : учебное пособие. – М., 2013. – 384 с.
5. Курепина, Н.Л. Проблемы эколого-экономической безопасности аридных территорий юга России /Н.Л. Курепина, М.В. Курепина //Вестник ЮРГТУ (НПИ) – 2012. – № 2.С. 162-165.

6. Ряснов, В.А. Применение метода дешифрирования космоснимков при оценке состояния лесных ценозов Волго-Ахтубинской поймы / В.А. Ряснов, Е.А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 204-209.

## **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН КРУПНЫХ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)**

А.О. Гречишкин

г. Москва, alex\_grechishkin@mail.ru

**Аннотация.** Атмосфера испытывает на себе большие антропогенные нагрузки, особенно в крупных городах. Основными её загрязнителями являются промышленные предприятия и транспорт. В настоящее время влияние транспорта в этих городах усиливается в связи с увеличением числа автотранспорта, играющего огромную роль в грузовых и пассажирских перевозках. Более 200 наименований вредных веществ и соединений, в том числе и канцерогенных, содержат отработанные газы двигателей внутреннего сгорания. Исходя из вышеуказанного, в 2016 году автором была проведена оценка влияния автотранспорта, как основного источника загрязнений, на воздушный бассейн г. Волгограда с использованием «Методики определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов» (г. Санкт-Петербург, 2010 г.).

**Ключевые слова:** автотранспорт, г. Волгоград, загрязнение атмосферного воздуха, экологический мониторинг, экология города

Город является крупным населенным пунктом, население которого в большинстве своем заняты в сферах несельскохозяйственного производства, таких как промышленность, сфера услуг, научная деятельность и др. Окружающая среда городов в значительной степени отличается от естественной, что связано с высокой концентрацией населения, промышленных мощностей и транспорта на урбанизированных территориях.

Транспортная система играет большую роль в функционировании города. Взаимодействие промышленных предприятий, сфер обслуживания и торгово-потребительского рынка напрямую зависит от транспорта.

Наибольшая доля грузовых и пассажирских перевозок в городах приходится на автомобильный транспорт. Он же оказывает и наибольшее неблагоприятное воздействие на окружающую среду. В выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания содержится значительное количество токсичных соединений. Удельные выбросы токсичных веществ зависят от мощности и типа двигателя, режима его работы, техниче-

ского состояния автомобиля, скорости движения, состояния и уклона дороги, качества топлива [4]

Доля выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу от автотранспорта в общем объеме выбросов по Волгоградской области в 2015 году составила 60,65%

Волгоград является крупнейшим транспортным узлом Поволжья с развитой инфраструктурой. Характерной плановой особенностью современного Волгограда является трансформация традиционной линейной структуры в более сложную линейно-секторную. Автомобильные дороги являются важнейшей частью транспортной инфраструктуры, связывающей между собой районы г. Волгограда, федеральные и региональные дороги [3].

С целью объективной оценки экологической обстановки в районах города специалистами МУ «ГУАОККОПС» проводятся маршрутные наблюдения за содержанием вредных веществ – критериальных и специфических ингредиентов (пыли, диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода, формальдегида) в воздухе вблизи основных автомагистралей с высокой интенсивностью транспортного потока:

- 1) Тракторозаводский район, автомагистраль по ул. им. Н. Отрады до пересечения с ул. им. Богомольца;
- 2) Краснооктябрьский район, автомагистраль по пр. им. Ленина (за ост. «пл. им. Титова»);
- 3) Дзержинский район, автомагистраль по пр. им. Жукова (между ост. «ул. им. Землячки» и ост. «ул. им. Хорошева»);
- 4) Центральный район, автомагистраль по пр. им. Ленина (за ост. «Пражская»);
- 5) Ворошиловский район, автомагистраль по ул. Рабоче-Крестьянская (пересечение с ул. КИМ);
- 6) Советский район, автомагистраль по пр. Университетский (между мостом и ост. «ВГСХА»);
- 7) Кировский район, автомагистраль по ул. 64-й Армии (между ост. «к-р Авангард» и ост. «107 школа»);
- 8) Красноармейский район, автомагистраль по пр. Героев Сталинграда [1].

В течение 2015 года специалистами было отобрано 112 проб атмосферного воздуха и проведено 560 анализов на содержание пыли, диоксида азота, оксида углерода, диоксида серы, формальдегида. Мониторинг качества атмосферного воздуха на автомагистралях города проводился в летнее время еженедельно [3].

В результате аналитического контроля проб атмосферного воздуха, отобранных на автомагистралях города, обнаружены лишь превышения норм ПДКм.р. диоксида азота до 1,1 раза (1 превышение); пыли на уровне норматива ПДКм.р. и составляет  $0,5 \text{ мг/м}^3$  [1].

Статистические данные показывают относительную стабильность, либо уменьшение показателей загрязнения воздуха вдоль основных автомагистралей города. Однако существующие тенденции в сфере автотранспорта, а именно рост его численности и усиление негативного воздействия на воздушный бассейн, указывают на необходимость уточнения оценки данного воздействия, что позволит разрабатывать и принимать градорегулирующие и организационные решения, направленные на снижение негативного воздействия автотранспорта на атмосферный воздух города.

Состав транспортного потока и интенсивность движения является важными параметрами, определяющими специфику воздействия автотранспорта на окружающую среду города.

В 2007 году группой ученых ВолгГАСУ были проведены обследования интенсивности и состава транспортного потока на улично-дорожной сети города Волгограда. Анализ данных натурных наблюдений за интенсивностью и составом движения показал, что на улицах города преобладает легковой транспорт (69 %), значительную часть занимает пассажирский маршрутный транспорт малой вместимости (17 %). Грузовой транспорт движется в основном по объездным магистралям, кроме мало- и среднетоннажного подвижного состава, который работает на всей УДС. (рис. 1) [2].

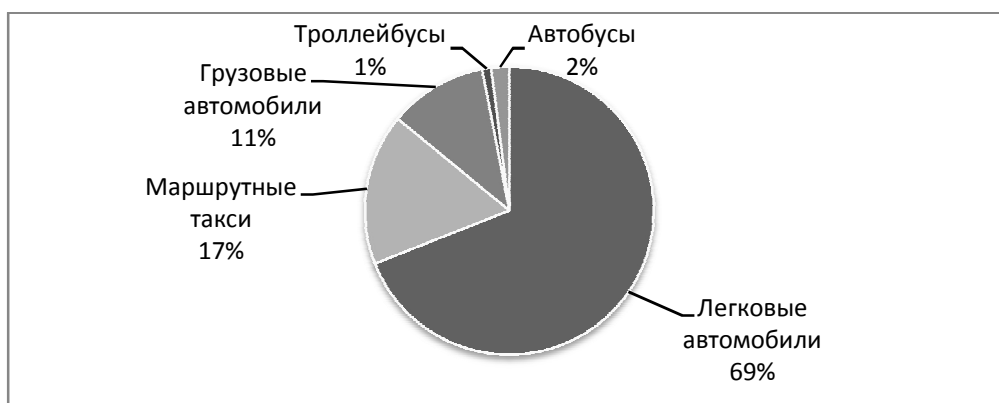


Рис.1. Состав транспортного потока на улично-дорожной сети г. Волгограда по состоянию на 2007 год [2, с. 90]

В 2016 году автором были проведены собственные исследования состава транспортного потока на основных магистралях г. Волгограда. По сравнению с предыдущими, данные исследования позволяют рассчитать и оценить оказываемое автотранспортом негативное воздействие на воздушный бассейн города с помощью «Методики определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов» (г. Санкт-Петербург, 2010 г.) [5]. Для исследований использовалась сеть из 8 описанных выше репрезентативных точек, расположенных на основных магистралях во всех районах города, и используемых специалистами МУ

«ГУАОККОПС» для мониторинга состояния атмосферного воздуха. Исследования, продолжительностью 40 минут, проводились 3 раза в сутки.

Так, в структуре транспортного потока во всех районах города преобладает легковой автотранспорт, наибольшее число маршрутных такси в транспортном потоке зафиксировано в центральной части города – в Центральном и Ворошиловском районах. В Советском, Кировском и Красноармейском районах наблюдается увеличение в структуре потока грузового транспорта, что связано с отсутствием в указанных районах объездной автодороги для транзитного транспорта.

Общая структура транспортного потока на улично-дорожной сети г. Волгограда по состоянию на 2016 год представлена на рисунке 2.

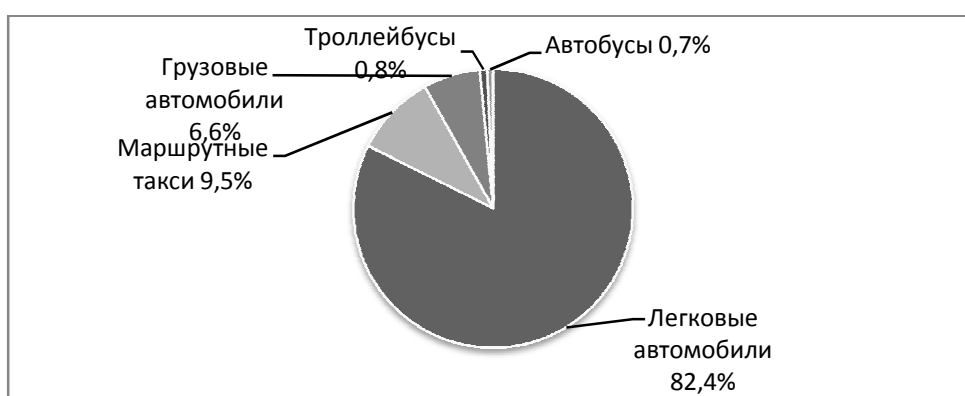


Рис. 2. Состав транспортного потока на улично-дорожной сети г. Волгограда по состоянию на 2016 год (составлено по данным автора)

Таким образом, по сравнению с 2007 г. в структуре автотранспортного потока значительно возросла доля легкового автотранспорта (82,4% против 69%). Уменьшение доли других типов транспортных средств объясняется постоянным увеличением количества личного легкового транспорта при незначительных темпах изменения числа других видов транспортных средств на улично-дорожной сети города.

Исходя из вышеуказанного, в настоящее время является актуальным проведение оценки воздействия автотранспорта на воздушный бассейн города.

С учетом цели исследования наиболее целесообразным является использование «Методики определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов», разработанной Научно-исследовательским институтом охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера) совместно с фирмой «Интеграл» (г. Санкт-Петербург, 2010 г.), поскольку она не требует сложного инструментального оснащения и дополнительного программного обеспечения. Данная методика учитывает различия в воздействии основных типов автотранспортных средств на воздушный бассейн города в зависимости от средней скорости потока [5].



Значения пробеговых выбросов вредных веществ от автотранспорта в атмосфере в разрезе точек наблюдения представлены в таблице 1 и на рисунке 3.

**Таблица 1**

**Значения пробеговых выбросов вредных веществ от автотранспорта в атмосферу в разрезе точек наблюдения (составлено по данным автора)**

Точка наблюдения	Выброс, г/с							Суммарный выброс вредных веществ, г/с
	СО	NO <sub>x</sub> (в пересчете на NO <sub>2</sub> )	СН	Сажа	SO <sub>2</sub>	Формальдегид	Бенз(а)-пирен	
№1, Тракторозаводский район	1,81	1,09	0,49	0,0089	0,0075	0,0019	0,00000018	3,41
№2, Краснооктябрьский район	1,42	0,89	0,35	0,0043	0,0060	0,0014	0,00000013	2,67
№3, Дзержинский район	1,63	1,30	0,45	0,0092	0,0071	0,0017	0,00000017	3,40
№4, Центральный район	1,63	0,95	0,42	0,0058	0,0066	0,0016	0,00000015	3,01
№5, Ворошиловский район	3,45	1,15	0,88	0,012	0,014	0,003	0,00000032	5,51
№6, Советский район	2,25	1,41	0,68	0,019	0,010	0,003	0,00000025	4,37
№7, Кировский район	2,07	1,33	0,66	0,020	0,009	0,003	0,00000024	4,09
№8, Красноармейский район	3,34	1,68	1,01	0,028	0,015	0,004	0,00000038	6,08

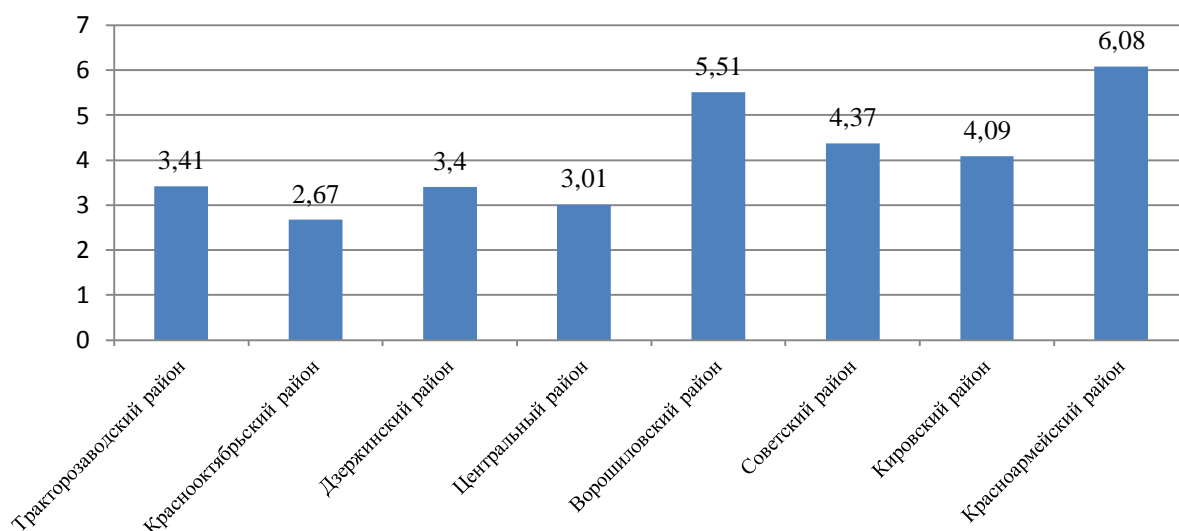


Рис. 3. Суммарный пробеговой выброс вредных веществ от автотранспорта в разрезе точек наблюдения в районах г. Волгограда, г/с (составлено по данным автора)

Результаты расчетов показывают, что наибольшее негативное воздействие на воздушный бассейн г. Волгограда автотранспорт оказывает в Ворошиловском, Советском, Кировском и Красноармейском районах. Вышеуказанная ситуация объясняется

увеличением общего числа автотранспорта на данных участках дорог, а также снижением средней скорости движения потока в Ворошиловском и Красноармейском районах, ростом числа транзитного грузового транспорта в Советском, Кировском и Красноармейском районах г. Волгограда.

В Тракторозаводском, Краснооктябрьском, Дзержинском и Центральном районах значения пробеговых выбросов ниже вследствие практически полного отсутствия на автодорогах транзитного грузового транспорта и увеличенной средней скоростью движения потока.

По результатам проведенного исследования необходимо отметить, что мониторинг атмосферного воздуха вдоль основных автодорог г. Волгограда, проводимый МУ «ГУАОККОПС», имеет недостаток в части выбора точки наблюдения в Краснооктябрьском районе. Через данную точку по пр. им. В.И. Ленина автотранспорт проходит с высокой средней скоростью, оказываемое им воздействие не является существенным по сравнению с другими точками наблюдения. В указанном районе города точку наблюдения целесообразнее организовывать на участке II Продольной магистрали по ул. Маршала Ерёменко.

Помимо вышеуказанного, необходимо расширить существующую сеть мониторинговых точек в целях повышения качества оценки влияния автотранспорта на воздушный бассейн города.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016. – 300 с.
2. Лукин, В.А. Исследование интенсивности и состава транспортного потока на УДС г. Волгограда / В.А. Лукин, М.В. Саруханян // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия «Строительство и архитектура». – 2007. – №8 (27). – С. 91 – 94.
3. Половинкина, Ю.С. Функционально-планировочные особенности Волгограда / Ю.С. Половинкина // Эколого-экономические оценки регионального развития : материалы круглого стола. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. – С. 68 – 71.
4. Экология города: учебник / под общ. ред. Ф. В. Стольберга – Киев: Либра, 2000. – 464 с.
5. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов – СПб., 2010 – 15 с. // Фирма «Интеграл» от 20.10.16. – Режим доступа: <http://forum.integral.ru/viewtopic.php?f=64&t=16815>.

## СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА К ВОЗОБНОВИМЫМ И НЕТРАДИЦИОННЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

В.В. Залепухин, Л.В. Тунян  
г. Волгоград, gik@volsu.ru

**Аннотация.** Приведена количественная оценка мировых энергетических ресурсов. Отмечены необходимость и перспективы перехода к альтернативным источникам энергии, современное состояние их развития. Многие технологии использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) за последние 20-30 лет постепенно становятся экономически конкурентоспособными по сравнению с традиционной энергетикой – себестоимость 1 кВт-часа снизилась в несколько раз. Выделены государства, наиболее активно занимающиеся развитием ВИЭ.

**Ключевые слова:** мировые энергетические ресурсы, возобновимые источники энергии, себестоимость производства энергии.

Познавая законы природы и создавая все более могучую технику, быстро растущее человечество по масштабам своего вмешательства в природу стало сопоставимо с планетарными силами, на что обращал внимание В.И. Вернадский еще в первой половине XX века. Усиление воздействия человека на природу связано с увеличением и расширением энергетических мощностей, лежащих в основе современных технологий. Рост энергетических потребностей, обеспечивающих как промышленное и аграрное производство, так и уровень комфорта для современной цивилизации, является одним из важнейших факторов в эволюции человеческого общества. Несомненно, что развитие современных технологий связано с совершенствованием и приоритетным развитием энергетики. Однако все чаще возникают вопросы:

- как жить без нефти и газа и насколько хватит имеющихся запасов?;
- чем когда-нибудь придется отапливать жилье и производственные помещения?;
- за счет чего приводить в действие и движение разнообразные производственные и бытовые агрегаты?;
- откуда получать энергию, потребность в которой растет с каждым днем?

Как известно, основными природными (первичными) топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР), на которых базируется современная энергетика, являются:

- ископаемое топливо (угли, торф, нефть, сланцы, горючие газы) и продукты его переработки (моторное топливо, мазут, брикеты),
- водяные потоки (реки),
- ядерное горючее (уран, торий, дейтерий и тритий);
- биотопливо (биогаз, спирт, древесные отходы)

Совокупностью и степенью использования этих компонентов определяются следующие главные направления развития современной энергетики:

- теплоэнергетика (использующая органическое топливо и определяющая масштабы топливодобывающей промышленности);
- гидроэнергетика (развивающаяся как отрасль комплексного использования водных запасов любой страны);
- атомная энергетика (основанная на преобразовании внутриядерной энергии).

Суммарная количественная оценка имеющихся мировых энергоресурсов представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Мировые источники энергии и их потенциальные ресурсы [ 2 ]**

	Источники энергии	Ресурсы, ЭДж *
1	Невозобновляемые источники: - ядерная энергия - химическая энергия органического топлива	1,97 × 10 <sup>6</sup> 5,21 × 10 <sup>5</sup>
2	Неисчерпаемые источники: - термоядерная энергия синтеза - геотермальная энергия	3,6 × 10 <sup>9</sup> 2,9 × 10 <sup>6</sup>
3	Возобновляемые источники: - солнечная энергия, достигающая земной поверхности и превращающаяся в тепловую; - энергия морских приливов; - энергия ветра - энергия рек - биоэнергия лесов (энергия биомассы)	2,4 × 10 <sup>6</sup> 2,5 × 10 <sup>5</sup> 6,1 × 10 <sup>5</sup> 1,2 × 10 <sup>2</sup> 1,5 × 10 <sup>3</sup>
*1 Эксаджоуль (ЭДж) равен 10 <sup>18</sup> Дж		

Основными видами продукции энергетического производства являются электрическая и тепловая энергия, в форме которых происходит потребление энергетических ресурсов на конечной стадии их использования.

Политическая и экономическая независимость любого государства во многом определяется его энергетической обеспеченностью, и, следовательно, уровень развития этой отрасли формирует геополитическую мощь любой страны. Даже Россия с ее огромными топливно-энергетическими запасами вынуждена считаться с вероятностью возникновения кризисов в обеспечении энергией населения и промышленности, в том числе в результате опасных природных явлений и техногенных катастроф (рис. 1). До 2050 г. в нашей стране прогнозируется рост потребления нефти и газа на 25-50%, то есть на 0,5-0,8 % в год. По данным американских институтов, полученным в середине 2000-х гг. до начала освоения Арктики, нефтяной потенциал России оценивается в 73 млрд. тонн, что даже при интенсивном использовании хватит на полвека. Из этого запаса 51 млрд. тонн находится в Западной Сибири.



Мировые запасы нефти оцениваются в 1 383,2 млрд. баррелей, чего хватит на 46 лет

Рис. 1. Мировые запасы нефти в начале XXI века [ 3 ]

Компенсация дефицита энергии, связанная с ограничением добычи природного топлива, настоятельно указывает на необходимость перехода к альтернативным источникам энергии, внедрению кислородосберегающих и экологически чистых технологий в энергетике: ядерной, водородной, солнечной, ветровой, геотермальной, прибойной, приливно-отливной и др. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) уже в конце XX века давали до 10% в мировом энергетическом балансе. Из этого количества на долю солнечной энергетики приходилось 41,86%, геотермальной – 33,72%, ветровой – 8,14%, биоэнергетики – 8,14%. Ряд стран Запада планируют уже в первой половине XXI века увеличить долю ВИЭ в своем энергобалансе до 20-50%.

Наиболее важное значение в перспективе может иметь термоядерная энергетика, общий потенциал которой оценивается в  $3,6 \times 10^9$  ЭДж – при нынешнем уровне мировых энергозатрат их хватит на 10 млн. лет! В реальном времени необходимо обращать серьезное внимание на энергосбережение и вторичные энергетические ресурсы (тепловые отходы промышленных и сельскохозяйственных предприятий), которые большей частью выбрасываются в атмосферу и в водоемы, усиливая тепловое загрязнение ОПС.

Несмотря на высокую стоимость энергии нетрадиционных источников (табл. 2) сохраняется тенденция их постепенного развития. Увеличению доли альтернативных источников энергии в структуре мировой энергетики способствуют одновременно успехи в улучшении энергетических и технико-экономических характеристиках различных технологий преобразования ВИЭ в полезные для человека виды энергии.

Многие технологии энергетического использования ВИЭ за 20-30 лет стали соперничать с традиционными технологиями на органических энергоресурсах, а при определенных условиях в соответствующих регионах стали более конкурентоспособными. Так, среднемировая стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, вырабатываемой на фотоэлектрических установках, снизилась с 1980 г. по 2010 г. от 125 до 15 американских центов, на тепловых солнечных электростанциях – с 87 до 11 центов, на ветроустановках – с 50 до 5 центов, на геотермальных установках – с 12 до 4 центов, на биоэтаноле с 7 до 2 центов [4] .

**Таблица 2**

**Стоимость производства электроэнергии при различных источниках в 1990-х гг. [ 1 ]**

Источник электрической энергии	Стоимость, центов за 1 кВт.ч
Теплоэлектростанции, работающие на угле	2
Ветровая энергия	6,4
Геотермальная энергия	5,8
Энергия биомассы	6,3
Газовые турбины с поддувом пара	4,8 – 6,3
Атомные электростанции	12,5
Солнечные батареи с фотоэлементами	28,4
Повышение эффективности использования энергии (энергосбережение)	2,0 – 4,0

За последние десятилетия резко изменился топливно–энергетический баланс планеты: в настоящее время удельный вес нефти в нем составляет 44%, природного газа -18%, угля - 35%. Если придерживаться имеющихся темпов использования органического топлива, то его хватит лишь на ближайшие 150 лет. Согласно ориентировочным подсчетам, до 2050 года будет израсходовано 90% всех известных и разведанных запасов нефти и газа. Более детальный прогноз предполагает, что запасы нефти будут израсходованы через 30-40 лет, природного газа – за 25-30 лет, угля – 700 лет, трансурановых элементов – 150 лет. Экологический ущерб, наносимый использованием невозобновляемых органических энергоносителей (угля, нефти, мазута) и ядерного топлива, их быстрое истощение требуют широкого внедрения генерации тепловой и электрической энергии на основе нетрадиционных экологически чистых источников энергии, в первую очередь, возобновимых [4].

Возобновимые источники энергии (ВИЭ) – это те запасы, которые восполняются естественным образом, прежде всего за счет поступающего к поверхности Земли потока энергии солнечного излучения и энергии недр Земли. В обозримой перспективе они (сама солнечная энергия и ее производные: энергия ветра, растительной биомассы, водных потоков и т. п.) практически неисчерпаемы. Поэтому нынешняя мировая энергетика постепенно поворачивается в направлении их использования.

Если отдельно рассматривать только производство электроэнергии, определяющей уровень технологического развития стран мира, то в этом случае вклад всех видов ВИЭ в мировое производство электроэнергии составляет около 22%, из них на гидроэнергетику приходится около 17%, а на другие ВИЭ несколько больше 5% [2]. С начала XXI века традиционная энергетика на углеводородном сырье росла с темпом 1-1,5% в год, в то время как новые технологии в области возобновимых источников энергии развивались со средним темпом в десятки процентов в год [4]. Благодаря совершенствованию технологий преобразования ВИЭ в электрическую энергию наблюдается ускоренный рост доли альтернативных источников энергии в структуре мировой энергетики.

Мощность энергоустановок в мире на ВИЭ (без учета ГЭС) с 2010 по 2012 гг. выросла на (130 ГВт) 50% и составила 480 ГВт. Суммарная мощность мировых установок на ВИЭ в 2012 году в полтора раза превысила суммарную мощность действующих в 32 странах мира 439 ядерных энергетических реакторов [4].

Странами-лидерами в развитии производства энергии из нетрадиционных источников являются Исландия (около 25% приходится на долю ВИЭ, в основном используется энергия геотермальных источников), Дания (20,6%, основной источник – энергия ветра), Португалия (18%, основные источники – энергия волн, солнца и ветра), Испания (17,7%, основной источник – солнечная энергия) и Новая Зеландия (15,1%, в основном используется энергия геотермальных источников и ветра) [4]. Ветроэнергетика важна для северного побережья Европы, Калифорнии, юга Украины; гелиоэнергетика – для Нидерландов, США и Японии; биоэнергетика – для Финляндии, Дании, Индии, Южной Америки [4].

Производство энергии на биоэнергетических установках в мире с 2010 по 2012 гг. выросло с 313 до 350 ГВтч; мощность ветроустановок увеличилась на 85 ГВт, а солнечных тепловых станций и фотоэлектрических энергоустановок на 61,4 ГВт.

Биомасса как альтернативный источник энергии дает примерно седьмую часть мирового объема топлива, а по количеству полученной энергии занимает наряду с природным газом третье место. Из биомассы получают в 4 раза больше энергии, чем дают атомные электростанции. По вкладу биоэнергетики в общем потреблении энергоресурсов лидируют США (3,2%), Дания (6%), Австрия (12%), Швеция (12%), Финляндия (23%), причем наибольшую долю среди всех видов биомассы, используемой для выработки электроэнергии, занимает древесина, а наименьший вклад вносит биогаз [4].

Среди стран Европы ведущее место по производству электроэнергии на ветроустановках занимает Дания – 3 % от общего объема электроэнергии страны (на 2008 год). В большинстве случаев в течение ближайших 10 лет планируется достичь вкла-

да ВИЭ в энергобалансы на уровне от 10 до 30%. Наиболее амбициозные целевые индикаторы приняты в Европейском Союзе. Среди стран Евросоюза по показателю вклада ВИЭ в конечное потребление энергии лидировали Швеция (48%), Австрия (31%), Латвия (33%), Финляндия (34%), Дания (25%) [4].

Среди стран, осуществляющих наибольшие инвестиции в ВИЭ, выделяются Китай, США, Германия, Италия и Индия (51, 48, 31, 29, 12 млрд. долларов США соответственно), но бóльшая часть средств направляется на фотоэлектрические установки, устанавливаемые на крышах зданий.

Быстрые темпы освоения и внедрения ВИЭ в большинстве странах происходит при определяющей государственной политической, законодательной и прямой финансовой поддержке. Выделяют такие формы стимулирования в развития ВИЭ в области электрогенерирующих установок как FIT- тарифы и RPS. FIT-тарифы – установленные повышенные тарифы на электроэнергию, закупаемую от энергоустановок на ВИЭ, и обеспечивающие рентабельность генерации энергии; такие тарифы действуют в 65 странах и дифференцируются по типам и мощностям энергоустановок, утверждаются на длительный срок и постепенно снижаются из года в год с учетом развития технологий. В Германии FIT- тарифы впервые были введены в 2000 г. и действуют с небольшими коррективами, внесенными в 2010 г., по настоящее время. За это время с учетом развития и удешевления оборудования для фотоэлектрических установок они были снижены более чем в два раза - до менее чем 17-18 Евро-центов/кВтч [4]. RPS – стандарты или квоты - утверждаются правительствами и налагают обязательства на энергетические компании либо группы таких компаний обеспечить заданную долю ВИЭ либо по установленному объему производства, либо по установленной мощности потребления электроэнергии. Такие квоты распространены в 18 странах мира и во многих штатах США, Канады и Индии. Ярким примером является Израиль, где в 2011 году был принят закон, предписывающий ввести к 2014 году на территории страны 110 МВт автономных энергоустановок на ВИЭ, 800 МВт ветровых установок, 460 МВт крупных солнечных и 210 МВт биогазовых или работающих на отходах сетевых электрогенерирующих систем.

При осуществлении намеченных проектов по расширению доли ВИЭ в общем балансе энергетики ожидается достижение ряда социально-экономических и экологических эффектов:

- экономия природного газа;
- дополнительная экспортная выручка за счет продажи сэкономленного органического топлива;
- налог от отрасли ВИЭ;
- создание новых рабочих мест;



- экономия водных ресурсов;
- сокращение выбросов углекислого газа, окислов азота и серы;
- снижение затрат на охрану ОС, и др.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобылев С.Н. Экономика природопользования / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев – М.: ТЕИС, 1997. - С. 137
2. Маляренко, В.А. Введение в инженерную экологию энергетики: учебное пособие – 2-е издание / В.А. Маляренко – Харьков.: Изд-во САГА, 2008. – 185 с.
3. Российская газета, 16 ноября 2007 г.
4. Фортов, В. Возобновляемые источники энергии в мире и в России / В. Фортов, О. Попов // e-library от 01.07.2016 - Режим доступа:  
<http://elibrary.ru/item.asp?id=22571454> /

### ВОЗОБНОВИМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА

В.В. Залепухин, Л.В. Тунян  
г. Волгоград, [gik@volsu.ru](mailto:gik@volsu.ru)

**Аннотация.** Охарактеризовано воздействие современного топливно-энергетического комплекса на компоненты окружающей природной среды и геосферы Земли. Отмечено воздействие возобновимых источников энергии на среду обитания человека и живых организмов.

**Ключевые слова:** возобновимые источники энергии, воздействие на окружающую природную среду.

На современном этапе развития энергетики уже недостаточно рассматривать её взаимодействие со средой обитания на уровне отдельных локальных воздействий. При существующих масштабах развития на базе уже освоенных технологий неизбежным является распространение основных воздействий энергетики на крупные регионы планеты [2]. Энергетика и реализующий её функциональное назначение топливно-энергетический комплекс являются основой существования и развития цивилизации. В то же время концентрируя огромные материальные ресурсы, перерабатывая колоссальные топливно-энергетические ресурсы и активно вторгаясь в гидро-, лито- и атмосферу, энергетика в состоянии изменить естественную среду обитания.

Если раньше мировое сообщество задумывалось над возможностями стабильного и надежного обеспечения энергией своего существования, то сейчас главной проблемой становится разумный баланс энергетики и экологии. Неудивительно, что

многие развитые страны Запада (США, Германия, Япония, Италия и др.) ведут интенсивные поиски и разработки новых технологий, основанных на использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Добыча органического топлива (нефти, газа, угля и др.), само функционирование и развитие ТЭК оказывает значительное дестабилизирующее влияние как на воспроизводство природных ресурсов, так и на состояние окружающей природной среды. На долю топливно-энергетического комплекса (ТЭК) приходится до половины всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и более 15% сбросов загрязненных сточных вод. Энергетика потребляет примерно 70% промышленной воды. Большая часть загрязнения воздушного бассейна в крупных городах приходится на транспорт, сжигающий продукты переработки нефти. Разработка открытых, самых дешевых месторождений, приводит к деградации земель на огромных площадях, и т.д. Поэтому с точки зрения разумного природопользования и экологической безопасности важен поиск альтернативных природосберегающих технологий и вариантов решения энергетических проблем [ 2 ].

Задачи развития энергетики и сохранения приемлемого качества окружающей среды находятся в объективном противоречии на всех этапах функционирования ТЭК – добычи, переработки, обогащения, транспортировки, преобразования и использовании энергии. Воздействие традиционной энергетики на компоненты ОПС просматривается во всех геосферах Земли и проявляется:

- в изменениях структуры и ландшафтов литосферы;
- в потреблении огромных количеств кислорода при сжигании органического топлива;
- в выбросах в атмосферу и гидросферу твердых, жидких и газообразных продуктов переработки и преобразования первичных энергоресурсов;
- в тепловом загрязнении ОПС и выделения избыточной теплоты во все геосреды.

Энергетический потенциал альтернативных источников огромен, но их широкое использование связано со значительными техническими трудностями, экономическими ограничениями и повышенными требованиями к экологической безопасности энергетических объектов. В то же время и такие источники далеко не безобидны для окружающей среды.

Среди возобновимых источников наибольшую опасность представляют атомные и термоядерные энергетические объекты. Их постоянное воздействие на окружающую среду связано прежде всего с тепловым загрязнением – сбросом нагретых вод из систем охлаждения в природные или искусственные водоемы-охладители. При чрезвычайных ситуациях и катастрофах возможен выброс огромных количеств пол-

лютантов-радионуклидов, что ярко показали аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-2».

Развитие гидроэнергетики в мире и в России связано с достаточно сильным воздействием на ОПС. Сам технологический процесс получения энергии за счет водных потоков экологически безвреден, поскольку в нормальном режиме эксплуатации практически отсутствуют опасные выбросы и сбросы в ОПС. С одной стороны, создаваемые для работы ГЭС водохранилища объективно необходимы для удовлетворения потребностей населения, промышленности и сельского хозяйства в водных ресурсах – для получения энергии и продовольствия, для рекреации и борьбы с наводнениями. Следовательно, водохранилища осуществляют важные функции в прогрессе социально-экономического развития общества. С другой стороны, создание и эксплуатация водохранилищ сезонного и многолетнего регулирования стока вызывает значительные изменения в природе и хозяйстве речных долин и озерных котловин, на прилегающих к ним территориях, в долинах ниже плотин и в приустьевых участках морей и озер, в которые впадают зарегулированные водохранилищами реки. Основными негативными последствиями создания водохранилищ считаются [1, 4]:

- затопление огромных территорий наиболее плодородных земель в поймах рек (пашни, огородов, сенокосов, лесов, садов и виноградников), небольших городов, промышленных предприятий, дорог и коммуникаций, линий связи и электропередачи, нефте- и газопроводов, и др.;

- создание условий для возникновения или повышения сейсмической активности в прилегающих районах;

- подтопление и заболачивание части прибрежных территорий вследствие подъема уровня грунтовых вод;

- переформирование берегов на побережьях – подмыв, обрушение, просадки, обвалы, оползни, иногда достигающие сотен метров;

- плотины и водохранилища нарушают условия жизни, миграций и размножения наиболее ценных проходных и полупроходных рыб.

- невосполнимая утрата полезных угодий, снос населенных пунктов и хозяйственных объектов;

- под воздействием изменения микроклимата меняется почвенный покров, растительный и животный мир близлежащих территорий.

Существенные противоречия имеются между отраслями, заинтересованными в зарегулировании стока. Коренное изменение стока рек обычно проводят в интересах энергетиков, водного транспорта и для борьбы с катастрофическими наводнениями, а вот для рыбного и сельского хозяйства предпочтительнее естественный характер стока [1].

Количество солнечной энергии, достигающей поверхности планеты за год, в 50 раз больше того объема, который можно было бы извлечь из мировых запасов полезных ископаемых и  $\approx$  в 200 000 раз потребление всеми отраслями хозяйства и населением. Экологическими проблемами, связанными с развитием солнечной энергетики, являются:

- зависимость от атмосферных процессов: времени года и суток, облачности и др.;

- производство солнечных батарей и коллекторов остается достаточно дорогим, а добыча первичного сырья для них связано с большим количеством отходов, которые необходимо утилизировать или складировать; при создании фотоэлементов в воздух выделяются кремниевая пыль, соединения кадмия и мышьяка; при очистке кремния и галлия в водоемы могут попадать кислоты и щелочи.

Точно так же зависимость от метеорологических факторов проявляется и в ветроэнергетике: на движение крыльев ветроустановок влияют условия рельефа; скорость и направление движения воздушных масс меняются по случайным зависимостям. Ветровые энергоустановки повышают уровень шума в окружающем пространстве и становятся источником помех для радиоволн.

Геотермальные источники, энергия которых также может использоваться в интересах земель, выделяют в атмосферу метан, аммиак, углекислый газ, сероводород и другие газы; сброс отработанных теплых вод может вызвать заболачивание почв или их засоление на засушливых территориях. Поэтому при их эксплуатации следует предусматривать дополнительно тепловодные рыболовные хозяйства или тепличные комплексы, где могло бы быть утилизировано вторичное тепло.

К океаническим энергоустановкам (ОТЭС) относят работающие на энергетике морских волн и глубин: приливно-отливные, прибойные, низкотемпературные. Подсчитано, что в океанических волнах содержится почти в 3 раза больше энергии, чем весь мир потребляет в форме электричества. Однако все такие установки должны иметь огромный запас прочности и противостоять самым разрушительным ударам стихии. Это потребует создания сложных инженерных конструкций и приведет к изменениям прибрежных ландшафтов. Строительство ОТЭС потребует новых синтетических материалов и дефицитных дорогостоящих металлов (магния, титана и др.). Следует учитывать и возможные экологические последствия, связанные с изменением местной циркуляции вод, региональной динамикой микроклимата; утечкой аммиака, фреона, хлора из энергоустановок. Кроме того, в мире насчитывается немногим больше 20 мест, где по географическим условиям сооружение приливно-отливных электростанций могло бы оказаться экономически целесообразным.

Главным недостатком всех ВИЭ является их невысокий КПД. Поэтому во многих случаях целесообразны комбинации различных конструкций – например, солнечных и ветроустановок. Кроме того, ни один источник возобновимой энергии не является универсальным и подходящим для любой территории или конкретной ситуации [3, 4]. При дальнейшем развитии ВИЭ необходимо учитывать и проводить:

- систематический мониторинг окружающей среды, аналогичный геологическим исследованиям при поиске полезных ископаемых;
- изучение потребностей конкретных территорий в энергии для промышленного или сельскохозяйственного производства или для бытовых нужд населения;
- невозможно предложить простой и универсальный метод получения энергии ни в международном масштабе или в рамках одной страны.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берковский, Б.М. Возобновляемые источники энергии на службе человека/Б.М. Берковский, В.А. Кузьминов – М.: Наука, 1987. – 128 с.
2. Бобылев, С.Н. Экономика природопользования / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев. – М.: ТЕИС, 1997 – 272 с.
3. Маляренко, В.А. Введение в инженерную экологию энергетики: учебное пособие – 2-е издание / В.А. Маляренко– Харьков.: Изд-во САГА, 2008. – 185 с.
4. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии /пер. с англ. – М.: Энергоиздат, 1990 – 392 с.
5. Экология и природопользование: учебное пособие /под ред. С.Н. Кириллова - Волгоград: изд-во Волгогр. гос. ун-та, 2010. – 264 с.

### ЭКОЛОГО-ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.А. Иванцова, Д.А. Костюкова  
г. Волгоград, ivantsova.volgu@mail.ru, dashynia02@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлен нозологический профиль Волгоградской области за 2006-2016 гг., проанализирована динамика зафиксированных случаев особо опасных и карантинных заболеваний животных, рассмотрены мероприятия для поддержания благополучия эколого-эпизоотической ситуации

**Ключевые слова:** эколого-эпизоотическая ситуация, животноводство, Волгоградская область, опасные и карантинные заболевания животных, динамика заболеваемости.

Эколого-эпизоотическое благополучие является одним из факторов, определяющих социально-экономическую ситуацию в Волгоградской области, оно способ-

ствуется стабильному развитию региона, повышению рентабельности животноводства и перерабатывающих отраслей. Задача по поддержанию стабильного эпизоотического благополучия на территории Волгоградской области возложена на государственную ветеринарную службу области. Все осуществляемые ей мероприятия необходимы для обеспечения эффективной защиты животных от болезней и населения от попадания на прилавки магазинов безопасных продуктов животноводства.

К особо опасным и карантинным заболеваниям в РФ относятся: африканская чума свиней (АЧС), бешенство, бруцеллёз, блютанг (КЛЮ), болезнь Ньюкасла, нодулярный дерматит, классическая чума свиней, лейкоз, лептоспироз, орнитоз, сибирская язва, туберкулез, ящур. На территории Волгоградской области за последние три года зарегистрированы особо опасные и карантинные заболевания животных, такие как бешенство, бруцеллез, пастереллез, африканская чума свиней, сибирская язва [7].

Нозологический профиль, отражающий количество зарегистрированных случаев заболеваемости животных на территории Волгоградской области за период 2006-2016 гг. представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Нозологический профиль Волгоградской области за 2006-2016 гг. [8]

Данные о количестве случаев различных заболеваний животных на территории Волгоградской области за 2013-2016 гг. представлены в таблице 1. Из данных таблицы видно, что за последние три года было зафиксировано 6 видов заболеваний, большинство зарегистрированных случаев заболеваемости животных пришлось на бешенство,

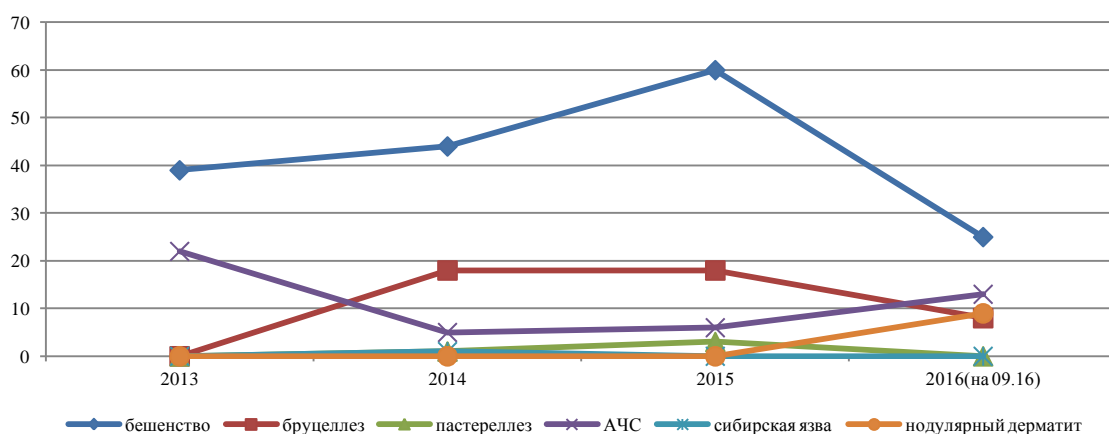
на позицию ниже в списке находится бруцеллез, затем пастереллез, АЧС, сибирская язва и нодулярный дерматит.

**Таблица 1**

**Количество зарегистрированных случаев особо опасных и карантинных заболеваний животных на территории Волгоградской области [1, 2, 3, 5]**

Название заболевания	Год				Всего случаев за расчетный период
	2013	2014	2015	2016 (на 09.16)	
бешенство	39	44	60	25	143
бруцеллез	-	18	18	8	36
пастереллез	-	1	3	-	4
африканская чума свиней (АЧС)	22	5	6	13	33
сибирская язва	-	1	-	-	1
Нодулярный дерматит	-	-	-	9	9
Общее число заболеваний за год	61	69	87	55	

За период с 2009 г. по настоящее время зарегистрировано более 300 случаев заболевания животных бешенством. Как видно из рисунка 2, количество случаев бешенства увеличивалось с 2013 по 2015 год, но благодаря проведенным организационным и профилактическим мероприятиям их число резко сократилось в 2016 году. В Волгоградской области существует тревожная эпидемиологическая обстановка по данному заболеванию и сохраняется необходимость проведения мероприятий, направленных на снижение заболеваемости животных и профилактику заболевания людей [6].



**Рис. 2. Динамика зафиксированных случаев заболеваний животных в Волгоградской области в 2013-2016 гг.**

Основные причины распространения бруцеллеза животных в Волгоградской области – неудовлетворительный учет, ввод в стада неисследованного поголовья, а

также другие несанкционированные перемещения поголовья животных. При этом добровольный или заявительный характер учёта личных подсобных хозяйств не позволяет вести достоверный учёт поголовья животных – это затрудняет проведение противоэпизоотических мероприятий в полном объеме и исполнение надзорных функций. Усугубляют ситуацию факты сокрытия владельцами животных информации о приобретении животных и непредставление их ветеринарным специалистам для проведения ветеринарных обработок и исследований. Закупленный скот, как правило, не предоставляется для проведения обязательных ветеринарных мероприятий, что приводит к возникновению опасных заразных болезней животных.

Пастереллез сельскохозяйственных животных регистрируют повсеместно. Эпизоотологическими наблюдениями установлено, что в подворьях индивидуального пользования животные пастереллезом не заболевают. Аналогичная ситуация наблюдается и в птицеводстве. Куры болеют пастереллезом только при их крупногрупповом содержании в помещениях с промозглым воздухом, повышенной влажностью без достаточной вентиляции. Имеются также наблюдения, показывающие, что в начальный период использования вакцины АСВ против классической чумы свиней, она провоцировала скрытое пастереллоносительство. Происходила вспышка пастереллеза в ассоциации с классической чумой. Мощным стрессовым воздействием, провоцирующим заболевание животных пастереллезом, является их содержание без подстилки на сыром и холодном полу.

В 2008-м году впервые в РФ был зарегистрирован случай заражения сельскохозяйственных животных африканской чумой. Миграция болезни с территории африканского континента стала возможным из-за: миграции населения по странам мира; интенсивного развития экономических связей между государствами; распространения свиноводства и массового употребления свинины в пищу людьми. Количество случаев африканской чумы, зарегистрированных на территории Волгоградской области, с 2015 года стало возрастать.

Случай заболеваемости животных сибирской язвой отмечен на территории области в 2014 году. Источником и резервуаром сибирской язвы в естественной среде являются травоядные животные, в поселениях – домашний скот (крупный и мелкий). Особую опасность представляют сохраняющиеся в почве споры, формирующие эпидемический очаг, который может быть затронут при проведении строительных, гидромелиоративных, геофизических и других работ.

На территории РФ впервые заболевшие нодулярным дерматитом животные были выявлены осенью 2015 года на территории Чечни. В Волгоградской области случаи заболевания животных отмечены в текущем 2016 году [9].

С целью дальнейшего поддержания эпизоотического благополучия территории Волгоградской области по заболеваниям животных и птиц, а также обеспечению вы-



пуска безопасной в ветеринарно-санитарном отношении продукции животноводства в текущем году необходимо продолжить работу по профилактике возникновения на территории Волгоградской области особо опасных инфекционных болезней животных и птиц. Особое внимание следует уделять профилактике африканской чумы свиней, ящура, поскольку существует угроза заноса на территорию России новых штаммов вируса с территории Армении, государств Кавказского и Среднеазиатского регионов и сибирской язвы. Необходимо обеспечить увеличение количества оформляемых ветеринарных сопроводительных документов в государственной информационной системе «Меркурий» до 85 % от оформляемых документов, государственным ветеринарным инспекторам усилить совместную с территориальными административными комиссиями работу по надзору за соблюдением правил содержания домашних и сельскохозяйственных животных, при нарушении правил применять статьи 6.4. и 6.5. Кодекса Волгоградской области об административных правонарушениях [4]. С целью расширения спектра оказываемых услуг населению, а также улучшения их качества необходимо в каждом государственном учреждении ветеринарии провести работу по организации деятельности не менее одной ветеринарной аптеки.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2013 году [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://vologda-oblast.ru/dokumenty/otchety/290369/>
2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2014 году [Электронный ресурс] // Режим доступа. - [http://vologda-oblast.ru/vlast/ispolnitelnaya\\_vlast/departament\\_prirodnikh\\_resursov\\_i\\_okhrany\\_okruzhayushchey\\_sredy\\_vologodskoy\\_oblasti/otchety/index.php?ELEMENT\\_ID=602749](http://vologda-oblast.ru/vlast/ispolnitelnaya_vlast/departament_prirodnikh_resursov_i_okhrany_okruzhayushchey_sredy_vologodskoy_oblasti/otchety/index.php?ELEMENT_ID=602749)
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2015 году [Электронный ресурс] // Режим доступа. - [http://ugrales.ru/files/novosti/Doklad\\_vologodskoy\\_obl\\_2015.pdf](http://ugrales.ru/files/novosti/Doklad_vologodskoy_obl_2015.pdf)
4. Закон Волгоградской области от 11.06.2008 N 1693-ОД "Кодекс Волгоградской области об административной ответственности" (принят Волгоградской областной Думой 29.05.2008) [Электронный ресурс] // Режим доступа. - [http://volgograd.news-city.info/docs/sistemsw/dok\\_iegeab/index.htm](http://volgograd.news-city.info/docs/sistemsw/dok_iegeab/index.htm)
5. Информационное сообщение от 09 сентября 2016 года по эпизоотической ситуации в РФ. Информация по сообщениям МЭБ [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://www.fsvps.ru/fsvps-docs/ru/iac/operative-messages/2016-09-09.pdf>
6. Обострение эпизоотической ситуации - меры противодействия [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://uv.volganet.ru/current-activity/cooperation/news/103702>

7. Основные проблемы экологии Волгоградской области [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://ecology-of.ru/ekologiya-regionov/osnovnye-problemy-ekologii-volgogradskoj-oblasti>.
8. Отчет о проделанной государственной ветеринарной службой Волгоградской области работе в 2015 году [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://uv.volganet.ru/current-activity/reports/>
9. Приемы и способы защиты от ЧС [Электронный ресурс] // Режим доступа. - <http://uv.volganet.ru/emergency/articles/107183/>

## **ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ МНОГОЯДНЫХ СОВОК (СЕМ. *NOCTUIDAE*) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Е.А. Иванцова, Е.В. Гурова  
г. Волгоград, [ivantsova.volgu@mail.ru](mailto:ivantsova.volgu@mail.ru), [gurova.mis@yandex.ru](mailto:gurova.mis@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассмотрены эколого-биологические особенности многоядных совок, их вредоносность, проанализирована многолетняя динамика численности озимой и хлопковой совки в Волгоградской области за период 1996-2016 гг.

**Ключевые слова:** многоядные совки, озимая совка, хлопковая совка, вредоносность, динамика численности насекомых, Волгоградская область

Во многих районах РФ отмечено нарастание численности и увеличение вредоносности подгрызающих совок, среди которых наибольший ущерб наносит озимая совка (*Scotia (Agrotis) segetum* Schiff.), гусеницы которой повреждают более 150 видов растений из 36 семейств.

Размах крыльев бабочки озимой совки 35-50 мм; передние крылья от светло-бурого до почти черного цвета, на них отчетливо видны почковидное, круглое и клиновидное пятна, окаймленные тонкой черной линией; поперек передних крыльев проходят 4 зубчатые темные линии; задние крылья у самцов светлые, у самок слегка сероватые, затемненные по наружному краю; усики самцов гребенчатые, у самок – щетинковидные. Гусеница длиной до 52 мм, землисто-серая, иногда слегка зеленоватая, с жирным блеском; сверху две сближенные темные полосы; лобные швы сходятся у затылочного отверстия. Гусеница имеет 6 возрастов. Куколка 14-20 мм длиной, красновато-коричневая, с двумя острыми выступами на последнем сегменте брюшка. Наиболее сильно фитофаг повреждает озимые рожь и пшеницу, коноплю, картофель, капусту, табак и бахчевые культуры; из дикорастущих предпочитает питаться на вьюнке, подорожнике и осоте. Многоядность гусениц увеличивается с их возрастом. Необходимое условие успешного развития вредителя – смена кормовых

растений. Днем гусеницы находятся в почве, а ночью выползают на поверхность для питания. Молодые гусеницы скоблят листья растений с нижней стороны, более взрослые выедают в листьях отверстия или съедают их целиком; чаще повреждаются листья, прилегающие к почве. У озимых злаков и некоторых других культур гусеницы уничтожают высеянные семена и проростки, перегрызают растения на уровне почвы, поедают листья. Вредитель развивается в 1-2 поколениях, в Нижнем Поволжье дает 2 поколения [1, 5]. Гусеницы первого поколения озимой совки повреждают свеклу и другие пропашные культуры, а из злаков - просо и кукурузу. Гусеницы второго поколения в начале осени повреждают озимые зерновые и бахчевые культуры [2]. Фенология развития озимой совки в условиях Волгоградской области представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Фенология озимой совки в Волгоградской области**

Фаза развития	Начало	Массовое
Оукливание	28,04	8,05
Лет бабочек перезимов. поколения	30,05	2,06
Яйцекладка	3,06	10,06
Отрождение гусениц I пок.	12,06	15,06
Оукливание	8,07	11,07
Лет бабочек I поколения	22,07	24,07
Яйцекладка	28,07	30,07
Отрождение гусениц II поколения	3,08	8,08

Анализируя многолетнюю динамику численности озимой совки в Волгоградской области (рис. 1), можно отметить, что плотность популяции вредителя в период 1996-2013 гг. оставалась относительно стабильной - на уровне 0,3-0,7 экз./м<sup>2</sup>. В 2006 году была отмечена вспышка численности фитофага, средневзвешенная численность составляла 1,1 экз./м<sup>2</sup>, на отдельных полях достигая до 3,7 экз./м<sup>2</sup>. С 2013 года наблюдается резкое увеличение плотности популяций озимой совки с одновременным снижением площади сельскохозяйственных земель, заселенных фитофагом.

Из листогрызущих совков активно повреждает различные сельскохозяйственные культуры (более 120 видов растений) хлопковая совка. Наибольший ущерб она наносит томатам, болгарскому перцу, кукурузе, нуту, люцерне. Может в значительной степени повреждать сою, горох, тыкву, кабачок, дыню, арбуз, баклажан и др. Прямые потери урожая от повреждения вредителем в среднем составляют от 5 до 25%. В годы вспышек данный показатель может достигать 50% и более.

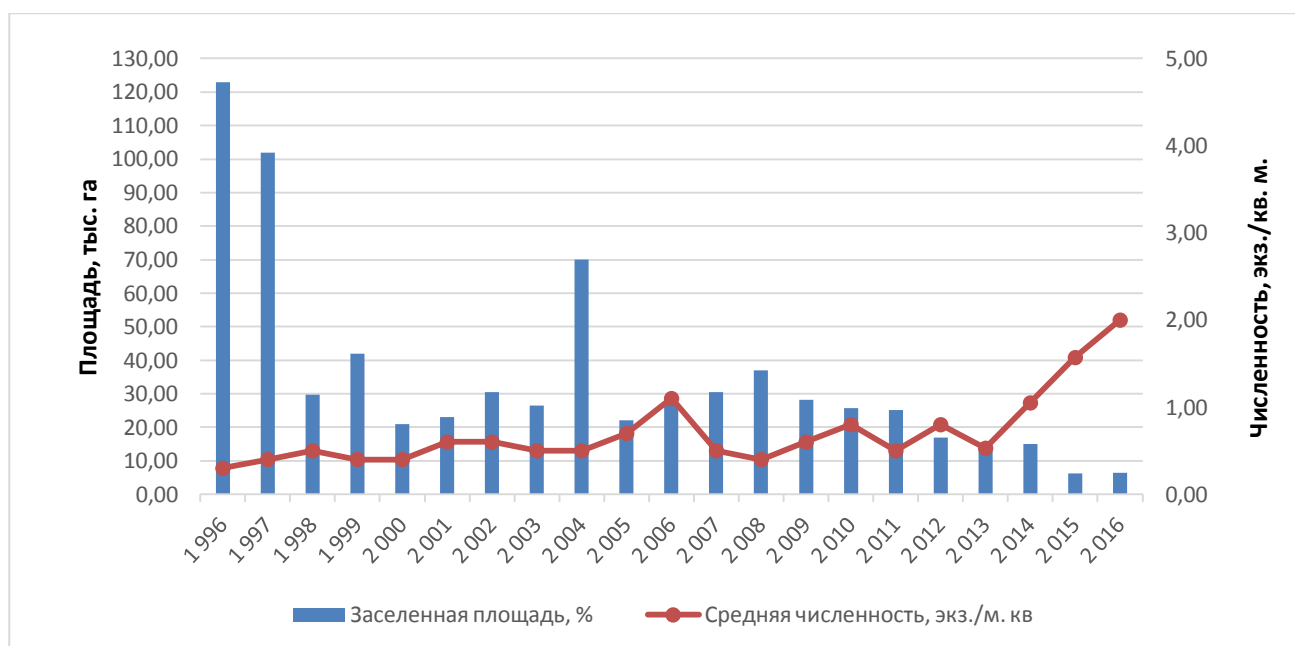


Рис. 1. Динамика численности озимой совки в Волгоградской области в период 1996-2016 гг.

Бабочки хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb.) довольно сильно изменчивы по величине и окраске. Длина их тела - 12-18 мм, в размахе крыльев - 30-40 мм. Передние крылья серо-охряно-желтые, в окраске изменчивы - от очень светлых тонов до темно-коричневого, иногда с оливковым оттенком; линии и рисунки на крыльях не резкие; на переднем крыле расположено почковидное пятно темного цвета и круглое пятно с темным центром. Кроме того, на крыле имеется целый ряд волнистых поперечных линий, которые к наружному краю переходят в более или менее темную перевязь. Задние крылья светлее передних; в задней трети они темно окрашены; имеют темное луновидное пятно. Яйцо шаровидной формы, несколько приплюснутое по вертикальной оси, со слегка уплощенным основанием с 14 ребрышками (радиусами). Свежеотложенное яйцо восковидное, белое, позднее - зеленоватое, блестящее; по мере развития зародыша яйцо тускнеет. Взрослая гусеница длиной 35-40 мм; окраска варьирует от светло-зеленой и желтой до красно-бурой и фиолетово-черной; голова желтая с пятнышками; вдоль тела проходят 3 широкие темные продольные полосы, состоящие из многочисленных волнистых продольных линий; нижняя сторона тела светлая. Куколка 15-20 мм, темно-бурая или красновато-коричневая.

В условиях Волгоградской области дает 3 поколения в год. Генерации накладываются одна на другую, и точно разграничить их почти невозможно (табл. 1). Для полного развития одной генерации хлопковой совки требуется сумма эффективных температур (СЭТ) около 697°, из которых для развития в стадии яйца затрачивается 46,0° (при пороге развития +14°C), гусеницы — 310°, куколки— 190° и для развития бабочки—150°. Для завершения развития всех стадий развития хлопковой совки не-

обходимы среднесуточные температуры не ниже +23°C в период развития гусениц или куколок.

Начиная со второго дня жизни, гусеницы наносят растениям значительные повреждения. Нередко повреждается точка роста главного стебля и боковых ветвей. Гусеницы II возраста скелетируют лист, выедая его мягкие части между жилками. После перехода в III возраст вредоносность гусениц возрастает. Они повреждают листья, но в основном питаются генеративными частями – бутонами, цветками, завязями и плодами. На томате гусеницы выедают округлые отверстия в плодах, частично потребляя их содержимое [2].

**Таблица 2**

**Фенология хлопковой совки в Волгоградской области**

Фаза развития	Начало	Массовое
Лет бабочек	25.05	30.05
Откладка яиц	29.05	8.06
Отрождение гусениц I поколения	7.06	17.06
Окукливание	25.06	8.07
Лет бабочек	2.07	14.07
Откладка яиц	7.07	19.07
Отрождение гусениц II поколения	13.07	25.07
Окукливание	30.07	19.08
Лет бабочек	10.08	25.08
Откладка яиц	15.08	28.08
Отрождение гусениц III поколения	20.08	4.09

Динамика численности хлопковой совки в Волгоградской области в период 1996-2016 гг. представлена на рисунке 2.

Наибольшая заселенная вредителем площадь на территории Волгоградской области наблюдалась в 2001, 2008 и 2009 гг.; пики численности фитофага - в 1997, 2000, 2006 гг. Начиная с 2008 года и по настоящее время плотность популяции вредителя и его вредоносность неуклонно возрастает. Существует четкая взаимосвязь между увеличением площадей необрабатываемых, заросших сорной растительностью, земель, и ростом численности этого вредителя. Также можно отметить, что в условиях засушливого, жаркого летнего периода возрастает вредоносность и плотность популяции фитофага – до 6 гусениц на растении. В условиях короткоротационных севооборотных звеньев, численность вредителя также существенно увеличивается.

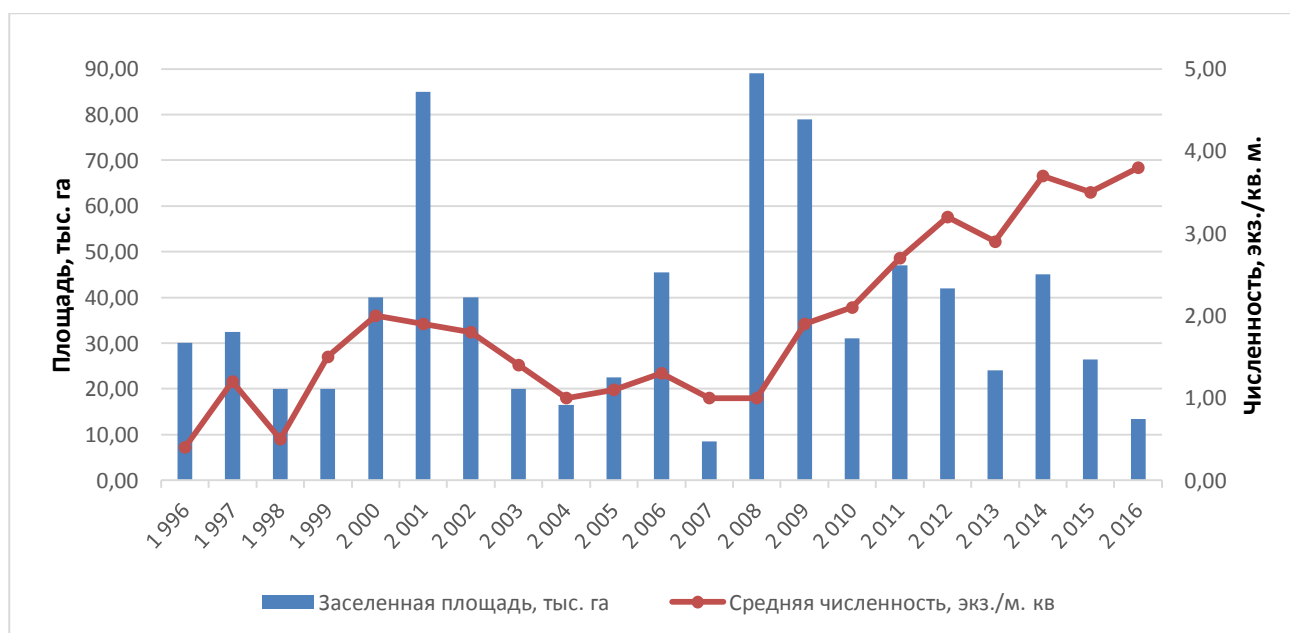


Рис. 2. Динамика численности хлопковой совки в Волгоградской области в период 1996-2016 гг.

Многолетние наблюдения показывают, что в Нижнем Поволжье численность хлопковой совки подвержена циклическим колебаниям: вспышки ее массового размножения обычно длятся один, редко – два года и происходят с периодом в 4–7 лет. Определяющую роль в индукции таких колебаний играют погодные условия, энтомофаги и патогенные микроорганизмы. Яйцами и молодыми гусеницами питаются личинки златоглазок, имаго и личинки божьих коровок, хищные клопы. Смертность яиц хлопковой совки второго поколения от хищников обычно выше, чем первого. Угроза массового размножения хлопковой совки существенно возрастает в том случае, когда вредителю удастся в массе беспрепятственно развиваться и благополучно перезимовывать на необрабатываемых землях – участках, заросших сорной растительностью, служащих резервациями развития гусениц. Такие резервации представляют опасность не только для соседних территорий, поскольку хлопковая совка способна перелетать на десятки и даже сотни километров.

Наметить тенденцию изменения численности многоядных совок на несколько лет вперед можно, ориентируясь на общее развитие системы земледелия в области; чем выше уровень агротехники, тем ниже численность и вредоносность фитофагов [4]. С целью ограничения численности многоядных совок и снижения их вредоносности следует использовать комплекс агротехнических мероприятий (культивация паров в период массовой откладки яиц или сразу после ее окончания, глубокая зяблевая вспашка, сев в оптимальные сроки и выращивание менее повреждаемых гибридов, междурядные обработки пропашных и овощных культур, уничтожение сорной растительности), химические (своевременная обработка фосфорорганическими соединениями, никотиноидами, пиретроидами и другими инсектицидами), а также биологи-

ческие методы (применение трихограммы, бракона, биопрепаратов) защиты растений. Обострившиеся в последнее время экономические и экологические проблемы требуют значительных изменений в применяемых технологиях в сторону их биологизации и ресурсосбережения при обеспечении рентабельности сельскохозяйственного производства [4]. В системах защиты растений от многоядных совок предпочтение следует отдавать биологическим методам, поскольку продолжающаяся экспансия хлопковой и озимой совок, несмотря на масштабное применение химических пестицидов, приводит к серьезным потерям сельскохозяйственной продукции, дестабилизации фитосанитарного и ухудшению экологического состояния агробиоценозов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Вредные насекомые в агроценозах зерновых культур Волгоградской области / Е.А. Иванцова // Нива Поволжья. – 2007. - № 3. – С. 10.
2. Иванцова, Е.А. Защита растений от вредителей: учебное пособие / Е.А. Иванцова. – Волгоград: ВГСХА, 2011. – 373 с.
3. Иванцова, Е.А. Многолетняя динамика численности вредных насекомых в зерновых агроценозах Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. - № 2 (34). – С. 27-32.
4. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
5. Иванцова, Е.А. Эколого-фаунистические комплексы зерновых злаковых агроценозов Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова, Е.А. Литвинов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. - № 6. – С. 24-26.

### АБРАЗИЯ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО БЕРЕГА ОСТРОВА САРПИНСКИЙ: СКОРОСТЬ, ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Р.Р.Итакаев

г. Волгоград, ruslan.itakaev@gmail.com

**Аннотация.** В работе освещаются актуальные проблемы, связанные с деградацией природного комплекса острова Сарпинский, расположенного в городе Волгоград. Автор описывает современное состояние данной территории, знакомит с методами исследования проблемы. Статья издана с целью привлечения внимания общественности к данной проблеме.

**Ключевые слова:** природный комплекс, деградация, абразия, остров Сарпинский.

Остров Сарпинский с марта 2006 года стал частью территории Волгограда, это самый крупный остров реки Волга. Однако, по признанию В. А. Брылева, остров остается «белым пятном» в научной литературе, во всех источниках остров описывается как часть Волго-Ахтубинской поймы.

Данная статья ставит своей целью начать процесс изучения одной из экологических проблем острова: разрушение северо-восточного берега острова.

Из средств массовой информации известно, что за последние 30 лет значительная часть «Культбазы» ушла под воду: из 3-х2 улицы хутора Волгострой, садоводческое общество «Волгоградская правда», часть СНТ «Труд и отдых», 2 турбазы.

Представляется интересным изучить причины абразии северо-восточного берега острова Сарпинский, её скорость и возможные последствия. Для этого были использованы следующие методы: картографический, полевых исследований и графического моделирования.

Анализ карт: были использованы карты острова 1994г. и 2012г.

Измерив расстояние от хутора Павловский до хутора Волгострой в 1994г., получили 7,05 км. На карте 2012 г. это расстояние составило 6 км. Следовательно, в период с 1994 г. по 2012 г. берег отступил на 1 км, или 55.5 м. в год. По карте 1994 г. рассчитали расстояние от озера Песчаное до берега воложки Куропатка, получили расстояние примерно 1 км. На местности мы измерили расстояние от озера Песчаное до обрыва по азимуту 325\*, получили 330 м.  $1000 - 330 = 670$ . Значит, в районе озера Песчаное берег обрезаю на 670 м. или 33.5 м. в год.

Следовательно, по картографическому методу скорость абразии северо-восточного берега составляет 33 – 55 м в год. Для уточнения этих цифр осенью 2014 г. были заложены 3 точки наблюдения на северо-восточном берегу и 3 точки на западном (для наблюдения за процессом аккумуляции). Результаты наблюдений представлены в таблицах № 1 и № 2.

Проанализируем полученные цифры за 2015 г.: у хутора Волгострой берег остался без изменений. У одиноко стоящего дома произошло разрушение 6 м. У озера Песчаное – разрушение составило 4 м. Западный берег оказался стабилен, т.е. процесса аккумуляции в 2015 году не наблюдалось. Малую скорость абразии можно объяснить тем, что полая вода 2015 года была катастрофически малой: максимальный сброс составил 16 000 кубометров воды в секунду, вместо положенных 26 000 – 28 000 кубометров. Максимальный уровень воды держался 3 дня, вместо обычных 20-ти, половодье продолжалось 3 недели, а должно быть 1,5 – 2 месяца.

Половодье 2016 г. было очень приближено кестественному, пиковый сброс – 28 000 кубометров воды в секунду и полая вода держалась 2 месяца.



В районе озера Песчаное берег отступил на 17 м, у одиноко стоящего дома – на 10 м, а берег хутора Волгострой остался без изменений. На западном берегу было смыто 3 м песчаной косы напротив пристани Руднева, намыто 1 м песчаного берега напротив хутора Павловский, у хутора Лесной берег остался без изменений. Таким образом, было определено, что скорость абразии северо-восточного берега выше, чем скорость аккумуляции западного берега острова Сарпинский, следовательно, происходит уменьшение площади острова (табл. 1, 2).

**Таблица 1**

**Наблюдений процесса абразии северо-восточного берега  
острова Сарпинский**

№	Точка отсчета	Координаты	Азимут	Расстояние от точки до обрыва в октябре 2014 г.	Расстояние от точки до обрыва в сентябре 2015 г.	Разница в расстоянии.	Расстояние от точки до обрыва в октябре 2016 г.	Разница в расстоянии.
1	Крупный тополь у озера Песчаное	48,61585 <sup>0</sup> сш 44,53666 <sup>0</sup> вд	325 <sup>0</sup>	75 м	71 м	- 4 м	54 м	- 17 м
2	Одиноко стоящий дом	48,61556 <sup>0</sup> сш 44,53204 <sup>0</sup> вд	355 <sup>0</sup>	41 м	35 м	- 6 м	25 м	- 10 м
3	Проулок х. Волгострой.	48,61289 <sup>0</sup> сш 44,52147 <sup>0</sup> вд	30 <sup>0</sup>	120 м	120 м	0 м	120 м	- 0 м

**Таблица 2**

**Наблюдение процесса аккумуляции западного берега острова Сарпинский**

№	Точка отсчета	Координаты	Расстояние от точки до уреза воды в октябре 2014 г.	Расстояние от точки до уреза воды в сентябре 2015 г.	Разница	Расстояние от точки до уреза воды в октябре 2016 г.	Разница
1	Выступ песчаной косы напротив пристани Руднева	48,60354 <sup>0</sup> сш 44,45059 <sup>0</sup> вд	0 м	0 м	0 м	- 3 м	-3 м
	Выступ	48,57482 <sup>0</sup> сш	0 м	0 м	0 м	+1 м	+1 м

2	песчаной косы напротив хутора Павловский	44,47168 <sup>0</sup> ВД					
3	Выступ песчаной косы напротив хутора Лесной	48,54370 <sup>0</sup> сш 44,52240 <sup>0</sup> ВД	0 м	0 м	0м	0м	0м

Можно смоделировать причины абразии: есть 2 вида водных потока: прямой и турбулентный. Прямой поток мало влияет на берег, а вот турбулентный (речники называют его шутихой) серьезно расширяет русло реки. Образованию турбулентного потока способствует ряд причин:

- Действие силы Кариолиса: водный поток в северном полушарии при движении от полюса к экватору отклоняется вправо, поэтому правый берег – обрывистый, яр.
- Формирование меандры: между х. Волгострой и пристанью Культбаза берег изгибается, поток воды ударяет в изгиб и интенсивно разрушает берег.
- Совпадение – наложение потоков: у северо-восточной части острова в полулю воду встречаются потоки воды с воложки Куропатка и Щучьего прорана, образуется турбулентный поток, который разрушает берег.
- Геология острова: поток, встречаясь с препятствием, например линзой глины, вымывает мягкие породы, берег буквально проваливается.

Еще на боковую эрозию влияет высота и продолжительность полой воды, ветер и множество лодок разгоняют волну, которая разрушает берег.

Безусловно, не обошлось и без влияния человека, например, дачное общество «Волгоградская правда», в конце 80-х обратилось к руководству речного порта с просьбой насыпать им земснарядом песчаный пляж. Их просьба была исполнена, пляж насыпан, а на дне воложки образовалась яма. В результате чего была нарушена целостность водного потока и он из прямого (и безвредного для берега) превратился в турбулентный. И через несколько лет дачное общество «Волгоградская правда» ушло под воду.

Старожилы острова отмечают, что процесс разрушения северо-восточного берега активизировался в конце 80 – х и связывают это с городскими очистными сооружениями, расположенными на острове Голодный.

Это стратегический объект для нашего города, который должен бесперебойно снабжаться электроэнергией. Первые годы энергоснабжение очистных сооружений осуществлялось кабелями по дну реки Волга, а после аварии в 1978 г., когда с рейда

сорвало теплоход, и он якорем порвал 6 кабелей, решено было построить ЛЭП с левого берега воложки «Куропатка» на Островную. Опора ЛЭП на левом берегу изменила направление водного потока в полоую воду и направила его на запад.

Ветеран Волгоградского речного порта, капитан теплохода М – 208 Шалыгин Анатолий Александрович рассказал, что в 80 – е годы земснаряды формировали русло воложки Куропатка таким образом, что основной водный поток в полоую воду проходил левым коренным берегом от Красной слободы до Тумака, не захватывая восточный берег острова Сарпинский. Поэтому в те годы остров и не разрушался столь интенсивно. Потом Волгоградский речпорт стал частной собственностью, из 5 земснарядов осталось 3, да и те работают, в основном, под Астраханью. Река Волга считается федеральной трассой и на ней земснаряды работают бесплатно для речпорта, а воложка Куропатка – местная трасса и один день работы «грязнухи» стоит 1 млн. рубл., надо поработать дней 7, а таких денег нет.

Водный поток, «пущенный на самотёк» и обрушился на восточный берег острова, что и стало, на наш взгляд, причиной ускорения в последние десятилетия процесса боковой эрозии.

Можно сделать вывод, что разрушение северо-восточного берега острова Сарпинский действительно происходит, скорость процесса различается по годам от 4 м до 10 м в год. У западного берега формируются песчаные косы, но они не растут к форватеру, а «сползают» по течению реки.

Абразия обусловлена как естественными причинами, так и антропогенными факторами. От этого процесса страдают жители острова Сарпинский и многочисленные дачники. Если не будет реализована программа берегоукрепительных работ на острове Сарпинский, которая выражается в армировании 300 метров берега и стоимостью 86 млн. руб., то может произойти следующее: Берег будет размыв, дома и дачи восточного берега уйдут под воду. Или вода прокопает канал в оз. Песчаное и образуется новая протока. Остров опять будет поделён на части, или на месте воложки Куропатка (которая забивается продуктами размыва) образуется затон – старица.

Поживем – увидим.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Волго-Ахтубинской поймы от Волгограда до Астрахани.- Роскартография; ООО «Отрок», 2012.
2. Волго-Ахтубинская пойма и Сарпинские озера. Картограмма для охотников и рыболовов. Составл. Оформление ИЧП «Волгоградский центр прикладных проблем «Такть», 1994 .

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ ОРНИТОФАУНЫ НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ БИОТОПОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.В. Кальдинова  
г. Волгоград, proriv2015@yandex.ru

**Аннотация.** Изучение биоразнообразия является базой для дальнейшего формирования экологической политики региона [1]. Птицы являются наиболее подвижной и наиболее подверженной воздействию человека частью фауны. Большинство из них при перелете и гнездовании сосредотачивается вокруг различных водоемов. Вследствие чего целью данной работы явилась оценка биоразнообразия орнитофауны водных биотопов. В статье представлены материалы по изучению птиц водных объектов Волгоградской области за 2015-2016 год. Выявлено биоразнообразие орнитофауны, установлены доминирующие виды.

**Ключевые слова:** птицы, биоразнообразие, орнитофауна, водные биотопы, экологические группы.

Через Волгоградскую область протекает несколько крупных рек: главная водная артерия – Волга, Дон, Хопер. А также множество других более мелких рек. В связи, с этим фауна водных и околоводных мест обитания составляет значительную часть биоразнообразия всей области. Небольшое количество осадков в последние годы, а также малоснежные зимы негативно влияют на уровень воды в водоемах. Это оказывает ощутимое воздействие на все лимнофильные организмы. К тому же через данную местность проходит весенне-осенний миграционный путь многих перелетных птиц. Птицы оказывают значительное влияние на большинство экосистем региона. Динамика их численности отражает направление изменения состояния окружающей среды в целом. Данные по составу орнитофауны водоемов можно использовать для изучения биологического разнообразия и биоресурсов Нижнего Поволжья, а также для изучения загрязнений экосистем. Вследствие чего целью данной работы явилась оценка биоразнообразия орнитофауны водных биотопов, для реализации которой потребовалось решение следующих задач:

1. выявить видовой состав орнитофауны водных биотопов;
2. определить численность представителей авиафауны;
3. определить принадлежность птиц к основным экологическим группам.

Исследование происходило на 12 водных биотопах в Кировском и Красноармейском районах г. Волгограда, на о-ве. Сарпинском, в Светлоярском и Алексеевском районах, а также на территории Среднеахтубинского района Волгоградской области. Наблюдение за птицами проводилось в период марта по июнь 2015 г., с апреля по май и в сентябре 2016г. Учет был проведен пешим и автомобильным маршрутными методами, определение птиц происходило с помощью полевых биноклей и опре-

делителя "Птицы Европейской России" под редакцией В.Е.Флинта [4]. Видовое разнообразие определялось с помощью индекса Шеннона [3, с.275].

В ходе исследования было выявлено 64 видов птиц относящихся к 14 отрядам. Отмечено преобладание видов птиц отрядов Воробьинообразные (Passeriformes) – 22 вида, Соколообразные (Falconiformes) – 7 видов, Ржанкообразные (Charadriiformes) – 9 видов (рис.1).

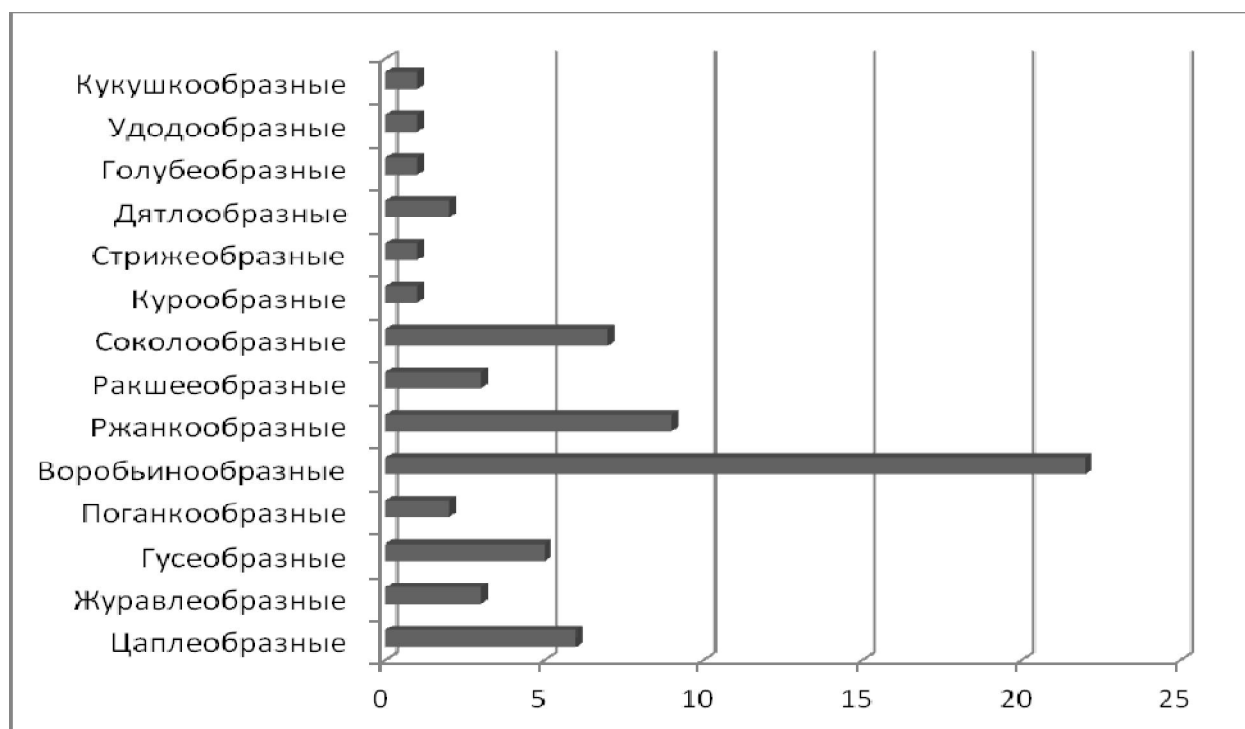


Рис.1. Таксономическое разделение орнитофауны исследованных биотопов.

Из видов, занесенных в Красную книгу Волгоградской области, были встречены Обыкновенный осоед (*Pernis apivorus*, L.), Орел-карлик (*Hieraaetus pennatus*, Gmel.), Ходулочник (*Himantopus himantopus*, L.), Каравайка (*Plegadis falcinellus*, L.), Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*, L.) [2].

Доминирующими видами в данных биотопах на момент исследования являлись: на р. Ахтуба - озерная чайка (100 особей) и черноголовый хохотун (120 особей), возле станции Лесобаза - сизая чайка (29 особей), в балке р. Отрада - городская ласточка (20 особей) и воробей домовый (14 особей), на о-ве Сарпинский – скворец (42 особей). Реже всего встретились: осоед (1 особь), белый журавль (1 особь), степной жаворонок (1 особь) и другие (табл.1).

Максимальное биоразнообразие наблюдалось по балке реки Отрада –  $H=2,6$ , минимальное биоразнообразие на озере Кунак –  $H=0,4$ .

Из обнаруженных видов: 30 видов – лимнофилы (46,88%), 12 видов – дендрофилы (18,75%), 13 – обитатели открытых пространств (20,31%), 7 – синантропы (14,06%).

Таблица 1

**Структура орнитофауны изученных биотопов  
(жирным шрифтом выделены наиболее многочисленные виды)**

Название вида	Локалитеты												Экологическая группа	Итого		
	пруд около станции Лесобаза	озеро Сарпа, 29.04.15	озеро Цаца, 29.04.15	балка реки Отрада	пойма реки Хопер	озеро Большое Бабинское	озеро Ильмень	р. Отрада, 22.04.16	озеро Цаца, 29.04.16	о-в Сарпинский 13.05.16	р. Ахтуба (около х.	озеро Запорное			озеро Кунак	озеро Широкогорное
Серая ворона	2	1		2	1	1	1	1	6	1					с	14
Сорока				1			13			2					д	16
<b>Грач</b>		<b>2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>			<b>18</b>	<b>6</b>		<b>2</b>			<b>1</b>		<b>с-о</b>	<b>38</b>
Черноголовый сорокопут				1											д	1
Черноголовый чекан					1										о	1
Иволга										1					д	5
Ворокушка				1											л	5
Каменка-плясунья						4									о	7
Каменка плешанка	1	3													о	4
<b>Городская ласточка</b>				<b>3</b>			<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>						<b>с</b>	<b>32</b>
Зяблик					6				2						д	8

Хохлатый жаворонок																		0	5
Полевой жаворонок			2															0	2
Степной жаворонок					1													0	1
Воробей домовый		4			14													с	18
Желтая трясогузка							2											д-с	2
Белая трясогузка	2		1		2				1			4						с	11
Синица большая					1				3			3						с	7
Пеночка-тиньковка			1		1		3		4									д	9
Дроздовидная камышевка							2											л	2
Деревенская ласточка												9						с	9
Скворец												42						0	42
Лунь болотный	3				2												1	л	6
Осоед КК										1								д	1
Черный коршун					1				1									л	4
Орел-карлик КК								1										д	1
Канюк	2									1								д	3
Обыкновенная пустельга															1			0	1
Орлан-белохвост КК																	1	0	1
Серая цапля	3		1			1	2	2									1	л	10
Белая цапля			1									1						л	2
Рыжая цапля										1								л	1

Каравайка КК																				л	9	
Большая белая цапля																					л	3
Выпь малая																					л	2
Белый журавль																					л	1
<b>Лысуха</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>					<b>8</b>										<b>1</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>55</b>
Камышница																					л	1
Серая утка	4			2																	л	6
Красноголовый нырок	15																				л	16
Кряква	10			1																	л	14
Огарь										6											л	6
Пеганка																					л	7
Чайка сизая	29	26	3	3					6	1	1										л	69
<b>Озерная чайка</b>		<b>1</b>								<b>1</b>										<b>3</b>	<b>1</b>	<b>106</b>
Речная крачка		1		3																	л	4
Ходулочник КК																					л	22
Фифи																					л	3
<b>Черноголовый хохотун</b>																					<b>1</b>	<b>122</b>
Белокрылая крачка																					л	20
Малый зуек																					л	1
Чибис																					л	1
Зимородок																					л	1
Сизоворонка																					д	6
Золотистая щурка																					о	9
Чомга																					л	4
Малая поганка																					л	1
Кукушка																					д	5





Таким образом, можно сделать следующие выводы:

На территории исследованных водных объектов Волгоградской области было встречено 64 вида птиц. Из них 5 видов занесено в Красную книгу Волгоградской области. К наиболее многочисленным видам относятся Черноголовый хохотун (*Larus ichthyaetus*, Pall.) – 122 особи, Озерная чайка (*Larus ridibundus*, L.) – 106, Лысуха (*Fulica atra*, L.) – 55, Грач (*Corvus frugilegus*, L.) – 38, Городская ласточка (*Delichon urbicum*, L.) – 32. Все птицы относятся к 4 экологическим группам: лимнофилы, дендрофилы, синантропы и обитатели открытых пространств. Преобладающей группой являются лимнофилы – 30 видов (46,88%).

Дальнейшее изучение данной темы может дать результаты, значимые для охраны птиц, формирования экологической политики и сохранения биоразнообразия региона.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Основные направления рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности на территории Волгоградской области / Е.А. Иванцова // Современные тенденции развития аграрного комплекса: мат. междунар. научно-практич. конф. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс», - с. Соленое Займище, 2016. – С. 22-25.
2. Красная книга Волгоградской области: в 2 Т., Т. 1. Животные / отв. за вып. Н. С. Калюжная; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды администрации Волгоградской области. — Волгоград: Волгоград, 2004.— 172 с. — ISBN 5-85616-060-6.
3. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений.- М.: Гум. изд. Центр ВЛАДОС, 2004. – 432 с.: ил.
4. Птицы Европейской России. Полевой определитель./ Под ред. Флинта В.Е., М.: Союз охраны птиц России; Алгоритм, 2001. – 224 с. с илл. . — 5000 экз. . — ISBN 5-94018-003-5

### СХОДСТВО В СОСТАВЕ АЛЬГОЦЕНОЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ ВОДОЕМОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Карабская, Е.А. Иванцова  
г. Волгоград, a\_s\_karabskaya@mail.ru, ivantsova.volgu@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены различные по происхождению водоемы Волгоградской области: полносистемное прудовое хозяйство ООО «Флора» (пруд №

1, пруд № 5, пруд № 7), залив Бирючий Волгоградского водохранилища, искусственно созданная балка, не имеющая связь с водохранилищем; выявлены сходства в составе их альгоценозов. Установлено, что в среднем за годы исследований уровень биомассы фитопланктона в изученных объектах постепенно возрастает, начиная с апреля, достигает пика в августе, затем постепенно снижается и к концу октября имеет минимальные значения. Отмечена положительная связь между уровнем биомассы и хлорофилла *a* в исследованных пробах воды. Выявлено, что основу видового состава фитопланктона экосистемы исследуемых объектов составляли диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли. В составе фитопланктона изученных объектов обнаружено 46 видов и разновидностей, а также определены доминирующие таксоны водорослей: диатомовые водоросли – *Aulacosira granulata*, *Nitzschata angustata*, зеленые – *Chlorella vulgaris*, *Pandorina morum*, синезеленые – *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena contorta*. Установлено, что соотношение таксонов различных видов водорослей на протяжении всего периода исследования оставалось примерно одинаковым, и значение коэффициента видового сходства сообществ фитопланктона (по формуле Серенсена) между объектами было довольно высоким – его колебания составляли значения от 0,6 до 0,86.

**Ключевые слова:** биологический мониторинг, фитопланктон, альгоценоз, хлорофилл, биомасса, альгомониторинг

Биологический мониторинг является важным звеном контроля загрязнения природной среды, позволяющим непосредственно оценить воздействие этого загрязнения на живые организмы [13]. Биомониторинг водоемов основан на исследовании ряда компонентов, особое место среди которых занимает фитопланктон, во многом определяющий функционирование водных экосистем. Исследования особенностей альгоценозов актуальны, поскольку полученные при биомониторинге данные отражают экологическое состояние водных бассейнов и могут быть использованы для планирования и проведения природоохранных мероприятий [5].

Изучению состава и динамики планктонных водорослей на территории РФ посвящено значительное число работ. Процессы продукции фитопланктоном органического вещества, содержания хлорофилла и других фотосинтетических пигментов описаны в работах Л.Г. Корневой [7], Л.Е. Сигаревой [12], Н.М. Минеевой [8-10] и других ученых.

В задачу наших исследований входило изучение различных по происхождению водоемов Волгоградской области и выявление сходств в составе их альгоценозов.

Исследования проводили в районе поселка Волжанка Среднеахтубинского района Волгоградской области Верхнепогроменского сельского поселения. Пробы отбирали ежемесячно в период 2010-2014 гг. с апреля по октябрь включительно в следующих точках: полносистемное прудовое хозяйство ООО «Флора» (пруд № 1, пруд № 5, пруд № 7), залив Бирючий Волгоградского водохранилища, искусственно созданная балка, не имеющая связь с водохранилищем.

Для оценки обилия фитопланктона используется такой показатель, как содержание хлорофилла, который позволяет выражать биомассу водорослей в единицах важнейшего компонента растительной клетки [3, 6].

Отбор и анализ проб осуществляли по ГОСТ 17.1.4.02-90 «Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла *a*» [1]. Отобранный из поверхностного слоя воды фитопланктон сразу же отфильтровывали через бумажные фильтры и подвергали высушиванию. Масштабы и характер «цветения» определяли визуально, а также на основании результатов, полученных в ходе лабораторных исследований в экологической учебной лаборатории Волжского гуманитарного института (филиала) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный университет».

Хлорофилл извлекали ацетоном, оптическую плотность вытяжки определяли на фотоэлектрокалориметре КФК-3 по ГОСТ 17.1.4.02–90 (1999). Концентрацию (С мкг/л) хлорофиллов *a*, *b* и *c* вычисляли согласно Руководству (1983) [11]. Содержание хлорофилла *a* определяли методом фотоколориметрии по ГОСТ 17.1.4.02 – 90. Уровень цветения определяли путем вычисления сухой биомассы методом расчета по содержанию хлорофилла *a* согласно Г.Г. Винбергу [11].

Результаты исследований показывают, что в среднем за годы исследований уровень биомассы фитопланктона в воде постепенно возрастает, начиная с апреля, достигает пика в августе, затем постепенно снижается и к концу октября имеет минимальные значения [2, 4]. Средние значения уровня биомассы фитопланктона в исследуемых точках весной варьировались в пределах от 0,7644 до 2,7882 мкг/л, летом – от 3,5923 до 53,9616 мкг/л, осенью – от 3,5870 до 10,2592 мкг/л. Была отмечена положительная связь между уровнем биомассы и хлорофилла *a* в исследованных пробах воды. При увеличении значений хлорофилла *a* возрастал и уровень биомассы фитопланктона в исследуемой пробе.

Установлено, что основу видового состава фитопланктона экосистемы исследуемых объектов составляли диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли. В пробах воды, взятых в объектах полносистемного прудового хозяйства ООО «Флора» было отмечено большое содержание зоопланктона – коловратки, ветвистоусые рачки, веслоногие рачки.

В составе фитопланктона изученных объектов в период 2010-2014 гг. было обнаружено 46 видов и разновидностей, относящихся к пяти отделам: диатомовых – 17, синезеленых – 10, зеленых – 14, эвгленовых – 3, криптофитовых – 2.

В ходе исследования были определены доминирующие таксоны: диатомовые водоросли – *Aulacosira granulata*, *Nitzschata angustata*, зеленые – *Chlorella vulgaris*, *Pandorina morum*, синезеленые – *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena contorta*. Домини-

рующими считали виды, плотность которых составляла не менее 30% от общей плотности остальных видов в сообществе.

Соотношение таксонов различных видов водорослей в исследуемых объектах на протяжении всего периода исследования оставалось примерно одинаковым. Диатомовые водоросли доминировали во всех исследуемых водоемах и их процентное содержание варьировалось в пределах 37%-41%. Среди доминирующих были зеленые водоросли, на долю которых приходилось 28%-31% от общего числа обнаруженных видов. Синезеленые были представлены в меньшей степени и составляли 20%-22%. На долю эвгленовых и криптофитовых приходилось менее 10% от общего числа обнаруженных видов.

Значение коэффициента видового сходства сообществ фитопланктона (по формуле Серенсена) между объектами было довольно высоким. Его колебания составляли значения от 0,6 до 0,86. Сходство между объектами полносистемного прудового хозяйства ООО «Флора» и искусственно созданной балкой составило 77 %, между балкой и заливом Бирючий – 75 %, между прудами и заливом – 68 %.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 17.1.4.02-90 «Вода. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла *a.*» 1999
2. Иванцова, Е.А. Альгомониторинг разнотипных водоемов Волгоградской области / Е.А. Иванцова, А.С. Карабская // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: экономика. Экология. – 2016. - № 2 (35). – С. 161-168.
3. Карабская, А.С. Динамика сухой биомассы фитопланктона на различных участках Волгоградского водохранилища / А.С. Карабская, Е.А. Иванцова // Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК/Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий: матер. междунар. научно-практич. конф. 14-16 мая 2014 г. / Под ред В.П. Зволинского. – М.: Изд-во «Вестник РАСХН», 2014. – С. 226-229.
4. Карабская, А.С. Особенности формирования фитопланктона различных по происхождению водных экосистем на примере водоемов Волгоградской области / А.С. Карабская, Е.А. Иванцова // Научный альманах. – 2015. – № 6 (8). – С. 153-156.
5. Карабская, А.С. Процессы эвтрофикации в Волгоградском водохранилище и пути их предотвращения / А.С. Карабская, Е.А. Иванцова // Научно-производственное обеспечение социально-экономической и экологической деятельности в АПК/Современные проблемы повышения продуктивности аридных территорий: матер. междунар. научно-практич. конф. 14-16 мая 2014 г. / Под ред В.П. Зволинского. – М.: Изд-во «Вестник РАСХН», 2014. – С. 170-173.

6. Карабская, А.С. Экологическая оценка Волгоградского водохранилища по состоянию макрофитов и фитопланктона / А.С. Карабская, Е.А. Иванцова, В.В. Новиков, А.И. Кочеткова, В.П. Зволинский // Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – №4. – С. 120-132.
7. Корнева, Л.Г. Формирование фитопланктона водоемов бассейна Волги под влиянием природных и антропогенных факторов: автореф. дисс. ...д-р биол. наук: 03.00.16 / Корнева Людмила Генриховна. – Санкт-Петербург, 2009. – 47 с.
8. Минеева, Н.М. Закономерности формирования первичной продукции фитопланктона водоемов разного типа: автореф. дисс. ...канд. биол. наук: 03.00.18 / Минеева Наталия Михайловна. – Киев, 1987. – 48 с.
9. Минеева, Н.М. Растительные пигменты в воде волжских водохранилищ / Н.М. Минеева – М.: Наука, 2004. – 156 с.
10. Минеева, Н.М. Эколого-физиологические аспекты формирования первичной продукции планктона водохранилищ Волги: автореф. дисс. ...д-р биол. наук: 03.00.16 / Минеева Наталия Михайловна. – Нижний Новгород, 2003. – 42 с.
11. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. – Ленинград: Гидрометеоздат, 1983. – 240 с.
12. Сигарева, Л.Е. Содержание и фотосинтетическая активность хлорофилла фитопланктона Верхней Волги: автореф. ...канд. биол. наук: 03.00.18 / Сигарева Любовь Евгеньевна. – Киев, 1984. – 19 с.
13. Теверовский, Е.Н. Экономические оценки в системе охраны природной среды СССР / Под редакцией Хачатурова Т.С. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 365 с.

## **МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛОВ В ВОДАХ ВОТКИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЙОНАХ ВОДОЗАБОРОВ Г. ПЕРМИ**

А.Б. Китаев  
г. Пермь, hydrology@psu.ru

**Аннотация.** Представлены результаты мониторинговых исследований содержания металлов в воде верхней части Воткинского водохранилища в районе Большекамского и Кировского водозаборов. Исследования базируются на материалах обследования водоема в 2003-2013 гг. Дается оценка содержания металлов в воде водохранилища во входном (фоновом) створе и в районах расположения городских водозаборов. Оценивается роль природной и антропогенной составляющей в концентрации исследуемых компонентов. Приводятся ингредиенты вызывающие отрицательное воздействие на окружающую природную среду.

**Ключевые слова:** водохранилище, мониторинг, содержание металлов, входной створ, водозабор, предельно-допустимая концентрация.

В последнее время в нашей стране наблюдается всплеск экологических катастроф, связанных с ненадежным, перебойным и не качественным водообеспечением городов и промышленных предприятий. Неблагоприятная ситуация объясняется выработкой ресурса надежности систем водоснабжения, эксплуатируемых в течение большого временного отрезка без достаточных вложений в их поддержание и развитие, а также недостаточным вниманием эксплуатирующих организаций к вопросам качественного водообеспечения населения. Указанные проблемы в полной мере относятся и к г. Перми. Можно выделить две основные их группы: состояние самой системы водоснабжения и качество воды в водоисточниках [1].

Актуальность данной темы связана с техногенной нагрузкой на реку Кама, приводящей к засорению и загрязнению данного водного объекта. Загрязненность реки химическими веществами связана со сбросом недостаточно очищенных сточных вод от промышленных предприятий и неочищенного поверхностного стока города Перми. С учетом сложившейся негативной ситуации, касающейся реки Кама, в первую очередь, необходимо тщательно оценить состояние реки, в частности, пространственно-временной динамике тяжелых металлов. Это необходимо для установления причины непосредственного поступления и последующего накопления тяжелых металлов в реке, ведь оценив и спрогнозировав ситуацию, можно установить контроль на ранних этапах внесения металлов в реку. Оценка уровня загрязнения реки Кама тяжелыми металлами является актуальной проблемой, в виду аккумулятивности и их токсичности.

Цель работы является пространственно-временная оценка содержания тяжелых металлов в воде Воткинского водохранилища в районах городских водозаборов Перми. Исследования базируются на материалах наблюдений ФГУ «Камводэксплуатация» за период с 2003 по 2013 гг. Анализы проб воды проведены в аккредитованной гидрохимической лаборатории этой организации (табл. 1). Мониторинговые исследования охватывают все основные фазы водного режима водохранилища – зимнюю сработку, весеннее наполнение, период летне-осенней стабилизации уровня воды и осенние дождевые паводки.

Особенностью водообеспечения г. Перми является забор воды из нескольких поверхностных искусственных водных объектов – водохранилищ. Очистка воды для города осуществляется на трех станциях водоподготовки (рис. 1). Чусовские очистные сооружения (ЧОС) – основная станция водоподготовки, обеспечивающая питьевой водой более 75% населения города. Сооружения снабжают город водой в паводковый период в объеме 305000 м<sup>3</sup>/сут, в межпаводковый период – до 375000 м<sup>3</sup>/сут.

Чусовской водозабор находится выше городской территории, и забор воды происходит из Чусовского плеса Камского водохранилища [2; 3].

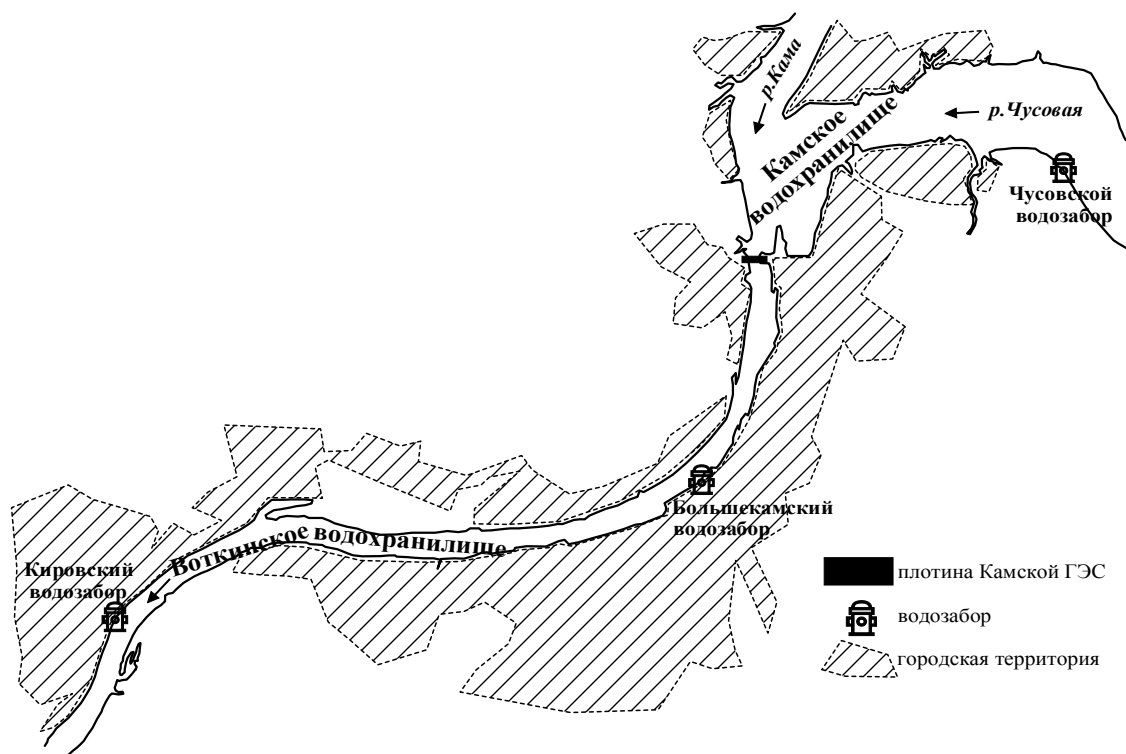


Рис. 1. Схема расположения водозаборов города Перми.

Таблица 1

Пределы изменения содержания металлов в воде Воткинского водохранилища в створах водозаборов города Перми (мг/л)

Компонент	Нижний бьеф Камской ГЭС (фоновый створ)	Створ в районе Большекамского водозабора	Створ в районе Кировской фильтровальной станции	Рыбохозяйственное ПДК
Железо общее	0,02-1,20	0,01-0,80	0,01 0,71	0,10
Кадмий	0,0005-0,003	0,0003-0,002	0,0003-0,008	0,005
Медь	0,001-0,025	0,001-0,027	0,001-0,025	0,001
Марганец	0,01-0,29	0,01-0,33	0,01-0,38	0,01
Никель	0,000-0,027	0,003-0,32	0,000-0,005	0,01
Свинец	0,0005-0,012	0,0003-0,0075	0,0002-0,015	0,006
Хром (VI)	0,0001-0,020	0,0001-0,020	0,001-0,020	0,020
Цинк	0,01-0,050	0,01-0,050	0,01-0,068	0,01

Большекамские водопроводные очистные сооружения (БКВ) – старейшие сооружения водоочистки, введенные в строй в 1938 г. Источник водоснабжения – Воткинское водохранилище (на р. Кама). Производительность сооружений в паводковый период 110000 м<sup>3</sup>/сут, в межпаводковый период 90000 м<sup>3</sup>/сут. Большекамский водоза-



бор располагается ниже плотины КамГЭС и основной объем водной массы составляют воды Камского водохранилища [2].

Кировская районная фильтровальная станция (КРФС) – единственные городские очистные сооружения, расположенные на правом берегу Воткинского водохранилища (р. Кама). КРФС снабжает водой относительно небольшое количество жителей и ее производительность составляет 15000-20000 м<sup>3</sup>/сут.

Анализ представленной таблицы позволяет сделать следующие выводы:

1) Для общего железа характерно превышение ПДК как во входном створе, так и в районах расположения водозаборов. Исключение составляют лишь малое количество проб относящихся к осеннему периоду, когда происходило интенсивное выпадение осадков и как следствие этого значительное разбавление и смешение вод. Основная причина высокого содержания железа – высокий природный фон, а также значительное увеличение его концентрации за счет промышленных сбросов (бывший Кизеловский угольный бассейн и Соликамско-Березниковский промышленный узел).

2) Содержание марганца во входном створе и районах расположения водозаборов во все фазы водного режима водохранилища значительно превышает рыбохозяйственные нормы ПДК (максимально в 36-38 раз). Основная причина та же, как и у предыдущего компонента – высокий природный фон. Так, на в/п Гайны (расположен значительно выше Камского и Воткинского водохранилищ) природный фон составляет 9-12 ПДК. На высокий природный фон накладывается антропогенный фактор – промышленные комплексы: Соликамско-Березниковский и Пермско-Краснокамский. Влияние пермских предприятий сказывается на изменении содержания марганца при продвижении водных масс от входного створа к Кировской фильтровальной станции (см. табл.).

3) Концентрация меди в районах городских водозаборов (как и во входном створе) практически всегда превышает ПДК (максимально в 25-27 раз). Причина повышенного содержания меди – совместное воздействие природного и антропогенного фактора.

4) Содержание свинца, кадмия и никеля в районах водозаборов практически всегда ниже ПДК. Лишь в сентябре 2007 г. содержание кадмия составило 1,3 ПДК, в апреле 2003 г. концентрация никеля составила 3 ПДК, в это же время содержание свинца было 1,5 ПДК; во входном створе содержание этих компонентов также было выше нормы, что свидетельствует об их антропогенном происхождении.

5) Концентрация цинка во все фазы водного режима водохранилища составляет 2-5 ПДК, что связано с антропогенным фактором.

6) Содержание хрома в районах водозаборов всегда в норме.

Общий вывод – угрозу качеству воды Воткинского водохранилища в районах городских водозаборов представляют высокие концентрации железа, марганца и меди, что связано с их высоким природным фоном, а также повышенные величины содержания цинка, являющиеся следствием антропогенного воздействия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Двинских, С.А. Гидрохимическая характеристика вод камских водохранилищ в районе водозаборов Перми / С.А. Двинских, А.Б. Китаев, Т.В. Зуева // Географический вестник. - 2008. - №2(8). - С.155-166.
2. Двинских, С.А. Водоснабжение города Перми / С.А. Двинских, А.Б. Китаев // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата: мат. Международной научной конф. - Минск, 2015. - С.52-54.
3. Двинских, С.А. Водоснабжение города Пермь / С.А. Двинских, А.Б. Китаев // Водоочистка. - 2016. - № 7. - С.53-55.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. ВОЛГОГРАДА (НА ПРИМЕРЕ ПРУДОВ)

Д. С. Кичев, А. А. Матвеева, А. Ю. Архипова  
г. Волгоград, ds-kichev@volgadmin.ru, aamatveeva@bk.ru,  
anastasia567123arhip@rambler.ru

**Аннотация.** Мониторинг водных объектов осуществляется на объектах, находящихся в муниципальной собственности Волгограда, к таким объектам относятся пруды. Загрязнение водных объектов, в том числе прудов, может иметь как природное (дождевые, паводковые и талые стоки вызывают опреснение водоемов, увеличение их мутности, вымывание из почв минеральных и органических веществ), так и антропогенное (загрязнение различными промышленными химикатами) происхождение. Однако пруды г. Волгограда не утрачивают своего рекреационного значения, даже не являясь официальными местами отдыха и купания. Поэтому экологический мониторинг прудов имеет особое значение в системе охраны городских водных объектов.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, водные объекты, пруды, загрязнение водной среды, регион.

Водные объекты Волгоградской области играют важнейшую роль в экономике и социальной жизни региона, являясь источниками воды для орошения, промышленного и сельскохозяйственного производства, водоснабжения населенных пунктов, рекреации и др. целей. По территории региона протекает более 200 рек. Большая часть рек относится к Донскому бассейну, также Волжский бассейн узкой полосой располагается вдоль долины Волги [1].

Поверхностные воды города подвержены антропогенному давлению. Воздействие различных факторов на экологическое состояние водных объектов неодинаковое. Для р. Волга основным загрязняющим воздействием являются промышленные стоки города и области. Для водоемов в черте города характерна подверженность загрязнениям, вносимым автотранспортом, складированием отходов, стоками промышленных предприятий и общим загрязнением территории города [8].

Волгоград как промышленный центр имеет высокую концентрацию объектов промышленности, вносящих загрязнения в водную среду. Промышленность является источником бытовых отходов, жидких отходов, сконцентрированных в прудах-отстойниках, прудах-испарителях, хранилищах сточных вод. Выделение большого количества сточных вод приводит к увеличению концентраций загрязняющих химических веществ в водных объектах. Чаще и активнее загрязняются водные горизонты, находящиеся близко к поверхности и гидравлически связанные с ними лежащие ниже слои [2].

В прудах, находящихся в муниципальной собственности г. Волгограда, изредка наблюдается загрязнение различными химикатами (такими, как нефтепродукты). Такое загрязнение вероятнее всего в прудах, наполняемых дождевыми потоками, стекающими с автотрасс, или расположенных в районах функционирования промышленных предприятий. Часто пруды превращаются в места т.н. «стихийных» бытовых свалок.

Однако загрязнения водных объектов могут вызваны также природными процессами: дождевые, паводковые, талые стоки вызывают опреснение водоемов, увеличение мутности, вымывают из почв минеральные и органические вещества. Повышение температуры вызывает осушение водоемов, повышение их солености и концентрации растворенных в них веществ. Кроме того, продукты жизнедеятельности некоторых водорослей могут быть токсичны. Продукты жизнедеятельности рыб, птиц, опавшие листья, почвенные наносы замедляют процессы самоочищения, уменьшают содержание в воде кислорода, вызывают помутнение, цветение воды, образованию неприятного запаха.

Однако пруды г. Волгограда не утрачивают своего рекреационного, эстетического значения, даже не являясь официальными местами отдыха и купания. Из этого факта исходит необходимость наблюдения за их состоянием и оповещения населения о возможности осуществления тех или иных видов деятельности на прудах [8].

Мониторинг компонентов окружающей среды является системой, обеспечивающей сбор и обработку информации, полученной в определенном пространстве и в определенное время, дальнейший анализ материалов, прогнозирование, моделирование и принятие на организационных решений [11].

Мониторинг природной воды водных объектов осуществляется на объектах, находящихся в муниципальной собственности Волгограда. На соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования специалистами МУ «ГУАОККОПС» за период 2008-2015 г.г. проведено обследование водных объектов, находящихся на территории Волгограда, из которых 5 являются наиболее репрезентативными, а именно: пруд в п. Ангарский (Дзержинский район), водный объект ТСЖ «Верхняя Латошинка» (Тракторозаводский район), пруд по ул. Спокойная (Ворошиловский район), пруд Солёный (Кировский район), водный объект, расположенный между ул. им. Кольцова и ул. им. Городовикова (Красноармейский район).

Проанализировав многолетние данные исследований, выполненных в 2008-2015 гг., можно сделать следующие выводы:

1. Пруд п. Ангарский. Расположен в районе 3-й Продольной магистрали, берега сильно загрязнены бытовым мусором, глубина до 5,4 м. В 2008 г. вода водоема не соответствовала требованиям нормативов данного вида водопользования по содержанию ХПК, превышающему ПДК в 1,2-1,9 раз и БПК<sub>5</sub>, составляющему 3,4-6,6 ПДК. Зафиксировано содержание сухого остатка до 1,6 ПДК, превышен ПДК по марганцу (в 1,4-1,5 раз), алюминию (в 1,4-2,7 раз), формальдегиду ( в 2 раза). В 2009 году наблюдались превышения ПДК по сухому остатку (в 1,3-1,4 раз), марганцу (в 4,9 раз), ХПК (в 1,2 раз), БПК<sub>5</sub> (в 1,2-2,2 раз). в 2010 году ХПК составляло до 2,6 ПДК, БПК<sub>5</sub> превышала норму в 2,0-9,6 раз, марганец превышал норму в 1,3 раз. Содержание нефтепродуктов доходило до 1,2-1,3 ПДК. В 2011 году содержание БПК<sub>5</sub> превышало ПДК в 1,2-4,3 раз, марганца в 3,8 раз, сухого остатка в 1,2-1,3 раз. В 2012 году содержание БПК<sub>5</sub> превышало ПДК в 1,6-3,1 раз, марганца в 1,4 раз, сухого остатка в 1,3-1,4 раз. В 2013 году наблюдались концентрации ХПК до 2,4 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,7-8,8 ПДК, марганца до 1,8 ПДК. В 2014 году наблюдалось превышение нормы ХПК до 1,1-2,0 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 4,2-6,6 ПДК, сухого остатка до 1,3 ПДК, марганца до 1,8-2,6 ПДК, железа от 1,2 до 4,3 ПДК. В 2015 году наблюдалось содержание БПК<sub>5</sub> до 6,4 ПДК, сухого остатка до 1,8 ПДК, превышения по содержанию хлорид-иона, алюминия, железа и марганца в отдельные месяцы. Постоянно за 2008-2015 гг. наблюдались повышенная минерализация (превышения по сухому остатку), органическое загрязнение водоема.

2. Водный объект ТСЖ «Верхняя Латошинка». Пруд образовался путем создания дамбы, по которой проходит асфальтовая дорога. Наполняется за счет аккумуляции дождевых, талых вод и естественных родников. Вблизи есть частный сектор. Глубина до 5,4 м. В 2008 г. значение БПК превысило ПДК в 1,2-2 раза, марганца в 1,6 раз. В 2009 г. превышение ПДК по алюминию и марганцу до 1,2 раз, ХПК превысило

ПДК на 1,5 раз и БПК<sub>5</sub> до 5,3 раз. В 2010 году величина ХПК превысила норму в 1,4 раз, БПК<sub>5</sub> превышала нормы ПДК в 1,9-2,1 раза. В 2011 году величина БПК<sub>5</sub> в течение периода исследований составляла 2,6 ПДК. В один из месяцев наблюдалось превышение содержания нефтепродуктов в 2,3 ПДК. В 2012 году величина БПК<sub>5</sub> в течение периода исследований составляла 2,1 ПДК. В 2013 году значение БПК<sub>5</sub> составляло 1,4-6,3 ПДК, ХПК превышало норму в августе в 1,6 раза. В 2014 году значение БПК<sub>5</sub> превышало ПДК в 1,1-3 раза, а в 2015 году в 3,1-3,8 раза. С 2008 по 2015 гг. наблюдалось органическое загрязнение водоема.

3. Пруд по ул. Спокойная. Расположен в массиве сачтного сектора, максимальная глубина 2 м. В 2008 году наблюдались превышения ПДК по железу (до 1,3-4,7 раз), алюминию (до 8,3 раз), БПК<sub>5</sub> (до 9,8 раз), ХПК (до 2,5 раз). В 2009 году наблюдались превышения ПДК по железу до 6,8 раз, алюминию до 12,3 раз, марганцу до 2,1 раз, БПК<sub>5</sub> до 2,1 раз. В 2010 наблюдались превышения ПДК по алюминию до 1,5 раз, марганцу до 1,7 раз, ХПК до 2,4 раз, БПК<sub>5</sub> до 10,9 раз. В 2011 году зафиксированы содержания железа до 4,3 раз, алюминия до 6,5 раз, марганца до 1,7 раз, ХПК до 2,3 раз, БПК<sub>5</sub> до 8,8 ПДК. В 2012 году зарегистрированы превышения нефтепродуктов в июле-августе до 1,3 ПДК, ХПК до 2 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 6,2 ПДК. В 2013 году наблюдалось превышение по сухому остатку до 1,2 ПДК, ХПК до 1,3-1,7 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 2,2-7,4 ПДК. В 2014 году наблюдались превышения ПДК по сухому остатку (в 1,2 раз), алюминию (в 3,9 раз), марганцу (в 1,2 раз), железу (в 2,2 раз), ХПК (до 2,4 раз), БПК<sub>5</sub> (от 4,5 до 8,1 раз). В 2015 году наблюдалось превышение ПДК по ХПК (в 2,3-2,7 раз), БПК<sub>5</sub> (в 7,5-7,7 раз). В 2012 году площадь водоема заметно сократилась, и с 2013 по 2015 наблюдалось его органическое загрязнение.

4. Пруд Солёный. Окружен частным сектором, большая часть укреплен железобетонными плитами, глубина до 2 м. В 2008 году превышения наблюдались по сухому остатку до 2 ПДК, хлоридов до 1,2 ПДК, сульфатов до 1,4 ПДК, ХПК до 2,3 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,8-9,1 ПДК. В 2009 году превышения наблюдались по сухому остатку до 2,2 ПДК, хлоридов до 1,2 ПДК, сульфатов до 1,6 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,2-1,7 ПДК. В 2010 году превышения наблюдались по сухому остатку до 2 ПДК, сульфатов до 1,3 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,3-3,3 ПДК. В 2011 году превышения наблюдались по сухому остатку до 2,2 ПДК, сульфатов до 1,5 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,2-2,6 ПДК. В 2012 году превышения наблюдались по сухому остатку до 1,7 ПДК, сульфатов до 1,4 ПДК, хлоридов до 1,3 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,7-3,4 ПДК. В 2013 году превышения наблюдались по сухому остатку до 2,1 ПДК, ХПК до 2,6 ПДК, хлоридов до 1,2 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,1-9,5 ПДК. В 2014 году превышения наблюдались по сухому остатку до 1,5 ПДК, хлоридов до 1,2 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 5,3 ПДК. В 2015 году превышения наблюдались по сухому остатку до 1,6

ПДК, хлоридов до 1,3 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 3,0-5,3 ПДК. Повышенная минерализация наблюдалась в течение всего периода.

5. Водный объект, расположенный между ул. им. Кольцова и ул. им. Городовикова. Расположен в частном секторе, рядом имеются свалки бытового мусора. Глубина до 3 м. В 2008 году наблюдалось содержание марганца до 3,4 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 3,5 ПДК, сухого остатка до 1,3 ПДК. В 2009 году наблюдалось содержание марганца до 1,7 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,2-1,8 ПДК, сухого остатка до 1,3 ПДК. В 2010 году наблюдалось содержание марганца до 1,2 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,4-4,5 ПДК, сухого остатка до 2,2 ПДК, сульфатов до 1,8 ПДК, нефтепродуктов до 1,2 ПДК, ХПК до 1,5 ПДК. В 2011 году наблюдалось содержание железа до 2,5 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,4-3,2 ПДК, сухого остатка до 2,4 ПДК. В 2012 году наблюдалось содержание БПК<sub>5</sub> до 1,3-1,7 ПДК, сухого остатка до 1,4 ПДК. В 2013 году наблюдалось содержание марганца до 2,8 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 1,2-10,2 ПДК, сухого остатка до 1,8 ПДК, сульфатов до 1,3 ПДК, ХПК до 1,9 ПДК. В 2014 году наблюдалось содержание алюминия до 15,3 ПДК, железа до 7,6 ПДК, марганца до 35,5 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 5,0-13,0 ПДК, сухого остатка до 1,6 ПДК, азота аммонийного до 1,5 ПДК, хлоридов до 1,2 ПДК, сульфатов до 5,5 ПДК. В 2015 году наблюдалось содержание алюминия до 1,7 ПДК, железа до 1,6 ПДК, марганца до 2,2 ПДК, БПК<sub>5</sub> до 9,3-12,3 ПДК, азота аммонийного до 1,2 ПДК, хлоридов до 1,3 ПДК, сульфатов до 4,8 ПДК. За период наблюдения отмечалась повышенная минерализация, а также органическое загрязнение в отдельные периоды [3-10].

Улучшение качества природной воды возможно при осуществлении мероприятий по очистке водной среды, организации рекреационных зон у воды, повышении сознательности граждан. Рациональное использование водных ресурсов обеспечивает повышение их качества, сохранение нормальной водности, исключение деградации водных объектов. В промышленном производстве необходимо использовать повторно-последовательное, оборотное и замкнутое водоснабжение. Эти мероприятия являются перспективными для предприятий, стремящихся к сокращению расхода водных ресурсов [1].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / Под ред. В. Е. Сазонова [и др.]. – Волгоград: СМОТРИ, 2016. – 300 с.
2. Лобачева, Г. К. Состояние поверхностных и подземных вод Волгоградской области и способы их защиты от загрязнения / Г. К. Лобачева, О. Г. Смотрова, И. Ж. Гучанова [и др.] // Вестник ВолГУ. Серия 10: Инновационная деятельность. – 2012. – №6. – С. 101-109.

3. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2008 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2008. – 48 с.
4. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2009 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2009. – 101 с.
5. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2010 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2010. – 68 с.
6. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2011 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2011. – 68 с.
7. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2012 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2012. – 43 с.
8. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2013 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2013. – 39 с.

9. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2014 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2014. – 49 с.
10. Отчет «Проведение обследования водных объектов находящихся в муниципальной собственности Волгограда на соответствие требованиям санитарно-гигиенических нормативов и с целью информирования населения об ограничении водопользования в 2015 году». – Волгоград: Муниципальное учреждение «Городское управление аналитического и оперативного контроля качества окружающей природной среды», 2015. – 46 с.
11. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 637 с.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗАЩИТНОМ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА**

С. В. Колмукиди  
г. Волгоград, vnialmi@mail.ru

**Аннотация.** Изложены результаты мониторинга патологического состояния насаждений в защитных лесных насаждениях (ЗЛН) и посадках урбоэкосистем. Объекты - ЗЛН и озеленительные посадки (ильмовые, дуб, тополь, клена и сопутствующих породы) в районах с разной экологической напряженностью. Распространенность болезней определяли и рассчитывали по общепринятым в фитопатологии методикам и формулам. Определены наиболее распространенные и вредоносные патологии основных лесообразующих пород Нижнего и Среднего Поволжья.

**Ключевые слова:** экологический стресс, инфекционное усыхание, защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, патологическая устойчивость, бактерии, грибы.

Интенсивное землепользование, рост промышленного производства, увеличение автопарка и населения являются факторами деградации естественных степных и лесных экосистем растительного и почвенного покровов, а также искусственных лесонасаждений в засушливых условиях Нижнего и Среднего Поволжья, приводя зачастую к опустыниванию территории. Поэтому повышение плодородия почв, продуктивности естественных лесов и защитных лесных насаждений, поддержание их жизнеспособности и охрана от неблагоприятных факторов, в том числе патологической этиологии особенно ак-



туальны. Лесные насаждения играют значительную роль в стабилизации экологических систем биосферы. Они выступают как экологический фактор оптимизирующего значения, участвуя в накоплении органических веществ, обогащении атмосферы кислородом, регулировании стока, смягчении климатических условий, охране почв и водных источников [1, 2, 5]. Естественные леса и защитные лесные насаждения играют большую мелиоративную роль в регионе Нижнего Поволжья, они защищают урболандшафты, агроценозы от неблагоприятных климатических факторов. Выполняют многообразные полезные функции санитарно-гигиеническую, почвозащитную, противоэрозионную [3], повышают урожайность сельскохозяйственных культур, улучшают дизайн ландшафта и условия жизни человека. На лесные полосы негативно воздействуют комплекс болезней древесных растений, особенно проявляющих свое влияние в старовозрастных насаждениях; комплекс вредителей леса разных экологических групп; высокий возраст и порослевое происхождение части деревьев, снижающих их устойчивость; экстремальные погодные условия и стихийные явления природы, вызывающие повреждения деревьев; природные эрозионные процессы [3]. Сохранение и продление срока эксплуатации зеленых насаждений представляется на сегодняшний день первостепенной задачей. В связи с этим во всем мире уделяется большое внимание решению этих проблем. Особую важность приобретают исследования, направленные на поиск устойчивых видов и форм древесных пород для этих целей.

Основными древесными породами в Среднем и Нижнем Поволжье является дуб черешчатый, ильмовые, тополь, клен. Эти породы, засухоустойчивость и солевыносливость которых делают их незаменимыми в защитном лесоразведении: в защитных лесных полосах, противоэрозионных насаждениях, в озеленении населенных пунктов. В связи со значительным ущербом, причиняемым болезнями защитным лесным насаждениям, давно назрела необходимость более детального изучения видового состава, биоэкологии возбудителей болезней, разработки научно обоснованных рекомендаций по борьбе с заболеваниями. Важную роль в ослаблении древостоев играют условия биотопа (техногенное загрязнение, ксенобиотики от автотранспорта, запыленность воздуха, нарушение микроклимата и др.) и комплекс болезней, ослабляющих древесные породы. Немаловажное влияние на состояние древостоев оказывают: однородный ассортимент, насекомые переносчики инфекции, нарушение технологии выращивания и ухода, интенсивные рубки ухода, антропогенные факторы.

Анализ данных мониторинга показал, что в популяции ильмовых преобладает гибрид вяз × берест (65,3%) и вяз приземистый (21,2%), в меньшей степени гибрид берест × вяз (7,5%) и берест (4,7%). Эта гетерогенность ильмовых позволяет предположить различную степень устойчивости к фитопатогенам. Выявленная новая форма вяза «жестколистная» отличается повышенной устойчивостью [4], составляет небольшую долю (1,4%), обладая ценными качествами – устойчивостью и особой деко-

ративностью, представляет перспективу для защитных лесных насаждений и городского озеленения (таблица 1).

**Таблица 1**

**Количественный состав тополя, ильмовых, клена и ясеня в лесоразведении  
Поволжских регионов, %**

Объект	Тополь						Ильмовые				
	белый	черный		дельтовид- ный	бальзамический		Болле	вяз приземи- стый	вяз × бе- рест	берест × вяз	берест
		ф. раски- дистая	ф. пирами- дальная		ф. зеле- нокорая	ф. серо- корая					
<b>Нижнее Поволжье</b>											
ЗЛН	7,1	14,7	48,6	2,4	8,0	14,8	4,4	25,0	59,0	9,0	5,0
Городские посадки	14,8	12,0	48,1	11,0	6,7	7,4	5,9	24,0	62,0	8,0	5,0
<b>Среднее Поволжье</b>											
ЗЛН	11,3	26,4	38,0	0	7,4	12,7	4,2	19,3	67,4	6,9	4,7
Городские посадки	15,4	17,0	41,0	9,5	5,7	6,1	5,3	17,0	69,0	8,0	5,0
Объект	Клен			Ясень							
	остролист- ный	татар- ский	американ- ский	зеле- ный	обыкновен- ный	пуши- стый					
<b>Нижнее Поволжье</b>											
ЗЛН	76,1	10,2	13,7	41,9	48,7	9,4					
Городские посадки	42,5	7,2	50,3	61,3	33,3	5,4					
<b>Среднее Поволжье</b>											
ЗЛН	73,4	14,3	12,3	56,4	11,8	31,8					
Городские посадки	42,8	26	31,2	45,7	33,1	21,2					

В комплексе болезней ильмовых существенную долю по вредоносности и встречаемости в насаждениях составляют графйоз, бактериоз, некрозы, пятнистости листьев (табл. 2).

**Таблица 2**

**Патология древесных пород в защитном лесоразведении  
Среднего и Нижнего Поволжья**

Виды и формы	Параметры насаждений					Состояние древостоя (среднее на 100 деревьев)	
	пород. состав	кол-во рядов	высота, м	возраст, лет	состояние кроны	балл	тип болезни, % пораженности
<b>Поволжская АГЛОС, Самарская область</b>							
Вяз приземистый	Д-К-В; Д-К-Я-В	5-8	8-10	40-50	изрежен- ная	2-3	графйоз – 34,1; пятнистости – 16,4; бактериоз – 17
Берест	Д-К-Бр; Д-К-Я-Бр	5-7	7-11	40-50	очень редкая	3-4	графйоз – 41,3; пятнистости – 18,2; бактериоз- 15,4; некроз – 28,7

Вяз×берест	Д-Я-В×Бр	3-5	8-10	30-60	густая	2-3	графриоз – 27,5; пятнистости – 11,3; бактериоз – 28,7
Ясень пушистый	Д-К-Я; Д-Лц-К-Я	5-13	8-10	45-61	густая	2	некроз ветвей – 7,4; пятнистости – 18,2; гистерографиевый некроз – 7,3
Клен остролистный	Д-Лц-К-Я; Д-К-В	4-8	10-12	45-61	густая	1-2	вилт – 18,5; бактериоз – 9,0; пятнистости – 37,7; рак – 16,2; муч. роса – 32,3
Клен татарский	Я-Кт-Б-Я- Тч-Кт	5-8	7-9	50-61	густая	1-2	бактериоз – 7,0; рак – 9,3; некроз – 10,2; муч. роса – 15,0
Тополь бальзамический	Тч-Тбал- Лс; Тч- Тбал	3-7	13-15	45-50	густая	2-3	цитоспороз – 11,0; бактериоз – 27,3; черный рак – 5,2; мокрый язвено-сосудистый рак – 3,6
Тополь черный	Тч-Тбал- Лс; Тч-Тбал; Я-Кт-Б-Я- Т-Кт	3-8	13-16	45-50	густая	2-3	цитоспороз – 23,0; бактериоз – 37,6; черный рак – 37,0; мокрый язвено-сосудистый рак – 12,7; пятнистости – 19,8; муч. роса – 18,3
Береза бородавчатая	Б-Р; Д-Б-Я-К	3-12	8-10	39-60	очень редкая	3-4	бактериоз – 51,0; гнили – 22,4;
Липа мелколистная	К-Я-Б-Л	5-8	8-10	60	изреженная	2-3	некроз – 18,4
Рябина	Б-Р	3-4	6-7	37	изреженная	1-2	рак – 6,4; ржавчина – 17,5, некроз – 38,6
<b>Землепользование «Качалинское» Волгоградская область</b>							
Вяз	В-К; В-Д	3-5	5-7	30-40	изреженная	2-3	графриоз – 37,0; пятнистости – 10,5; некроз – 9,0
Ясень обыкновенный	Я-К- Аб-Гр	4-6	7-8	30-40	густая	2	некроз ветвей – 15,5; пятнистости – 14,7
<b>ФГУП "Волгоградское"</b>							
Вяз	В-К	2-4	6-8	30-40	густая	2-3	графриоз – 19,5; пятнистости – 27,8; некроз – 7,0
Клен остролистный	Д-К-В; Д-К-Я	3	8-9	30-40	изреженная	1-2	вилт – 10,6; бактериоз – 15,0; пятнистости – 13,0
Примечание: Аб – абрикос; Б – береза бородавчатая; Бр – берест; В – Вяз; Гр – груша Кавказская; Ко – клен остролистный; Кт – клен татарский; Л – липа мелколистная; Лс – лиственница; Ос – осина; Р – рябина; Рб – робиния; смз – смородина золотистая; Тб – тополь белый; Тбал – тополь бальзамический; Тч – тополь черный; Я – ясень.							

Определено, что зараженность ильмовых болезнями и степень их развития в насаждении определяется возрастом, смешением пород, густотой посадки, рядностью, местами и условиями произрастания. Наиболее устойчивы смешенные посадки ильмовых, в возрастном периоде 10-20 лет и в зонах слабого экологического напряжения (рис. 1).

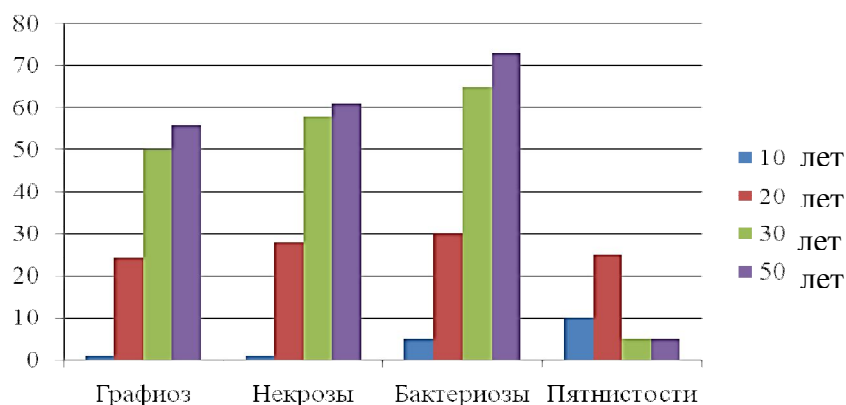


Рис. 1. Поражение ильмовых пород болезнями (%) в зависимости от возраста

Посадки вяза Нижнего и Среднего Поволжья представляют в большинстве своем насаждения предельного возраста, перезрелые (25-40 и более лет) они в большей степени подвержены болезням: графиозу (сосудистые патологии), некрозу и бактериальной водянке – до 65%. Насаждения среднего возраста (15-25 лет) проявляют устойчивость, инфицированность болезнями варьирует от 25% до 30%. Молодые деревья (10-15 лет) в наименьшей степени подвержены графиозу (3,0%), некрозу (7,0%), бактериозу (5,0%), пятнистостям (10 %). Исследования, подтвержденные результатами искусственного инфицирования, показали, что наиболее устойчивы к болезням вяз приземистый и гибрид вяз приземистый × берест, преобладающие в озеленении Волгограда, которую мы рекомендуем для широкого использования в лесоразведении.

Среди тополей наиболее распространены тополь черный (*Populus nigra* L.), тополь пирамидальный (форма тополя черного), тополь бальзамический (*P. balsamifera* L.) (зеленокорая, серокорая формы), тополь белый (*P. alba*), осина (*P. tremula* L.), тополь Болле (*P. Volleana* Lauche. ) другие виды и формы более редки. Из вредных болезней, неодинаково влияющих на ростовые процессы и жизнедеятельность растущих деревьев зафиксирован цитоспороз (*Cytospora chrysosperma*) на всех объектах (Поволжская АГЛОС - 21,8%, Новониколаевский р-н - 17,5%, Михайловский, Иловлинский, Камышинский р-ны - 12,5%; Кумылженский р-н - 16,4%); черный рак (*Nuroxylon pruinatum*) – в Поволжской АГЛОС (6,4%) и Михайловском р-не Волгоградской области (9,4 %); мокрый язвенно-сосудистый рак вызывается бактерией *Pseudomonas cerasi* Griffin., поражение варьировалось в пределах 3,4 - 14,5%; мучнистая роса (*Uncinula adunca*) встречается повсеместно (12,4 - 18,3%) и грибные пятнистости (*Septoria populi*, *Marssonina populi* и др.) поражали разные виды тополей до 20%.

Защитные лесные насаждения из тополя представляют в большинстве своем насаждения предельного возраста, перезрелые (40 и более лет) в большей степени подвержены болезням. Насаждения среднего возраста до 30 лет в средней степени

поражены болезнями, инфицированность варьирует от 25% – до 30%. Молодые деревья (до 10 лет) более устойчивы и в наименьшей степени подвержены цитоспорозу (19,0%), бактериальной водянке (22,4%), черному раку (14,2%), пятнистостям (1,7%).

В популяции клена (*Acer*) в защитных лесных насаждениях преобладают клен остролистный (*A. platanoides* L.) (76,1%), в меньшей степени клен американский (ясенелистный) (*A. negundo* L.) (13,7%) и клен татарский (*A. tataricum* L.) (10,2%). В озеленении населенных пунктов доминируют клен американский (50,3%) и клен остролистный (42,5%). В патогенном комплексе по распространенности доминируют мучнистая роса и пятнистости, реже встречаются другие типы заболеваний (деформация, чернь, мозаика) некрозы и сосудистые патологии (вилт) вызывающие ослабление и гибель клёна за сравнительно короткий период. Это самое опасное заболевание клена из всех нами отмеченных. Особенно подвержены заражению молодые клены (самосев), интенсивность развития болезни среди них достигает 12,5- 23,4% (Поволжская АГЛОС). Мучнистая роса клена (возбудитель *Uncinula aceris* Sacc.) наиболее распространенное заболевание процент пораженности составляет 17,2%. Не менее распространены разнообразные пятнистости, среди которых преобладает черная пятнистость клена (пораженность 18%). К числу опасных заболеваний в Нижнем Поволжье (возбудители грибы *Neonectria ditissima* и *N. cinnabarina*) относится рак, вызывающий отмирания ветвей клена (15,2-39,5%) по нашим наблюдениям, в условиях значительного стресса (остро-засушливый климат), они могут вызывать отмирание ветвей и образование раковых язв почти у всех видов клёнов (Волгоградская обл.). Широко распространён на ветвях видов клёнов гриб, вызывающий массариевый некроз (*Massaria inquinans* (Tode) De Not.), отмеченный на ветвях клена татарского (*Acer tataricum* L.), остролистного (*Acer platanoides* L.). Вызываемый этим грибом некроз и усыхание ветвей второго и третьего порядка представляют опасность для деревьев только в старых посадках (Поволжской АГЛОС), находящихся в неблагоприятных условиях. Бактериальные болезни поражают клен в незначительной степени – 8-11%.

Из рода Ясень (*Fraxinus*) преобладают ясень ланцетный (зеленый) – *F. lanceolata* L., ясень обыкновенный – *F. excelsior* L. и ясень пушистый (пенсильванский) – *F. pensilvanica* L., последний более распространен в Среднем Поволжье. Среди болезней наиболее часты некрозы и пятнистости. Редки случаи поражения антракнозом, сосудистым увяданием (вилт) и инфекционными некрозами, вызываемыми сумчатými и несовершенными грибами. Ясень ланцетный и пушистый страдают от гистерографиевого некроза (*Hysterographium fraxini*), возбудителем которого является раневой паразит, заражает ветви и стволы аскоспорами через поранения или участки отмершей коры. При поражении тонких ветвей, молодой поросли и побегов некроз окольцовывает ветвь или ствол, и вышележащая часть засыхает, затрудняя естественное возобновление ясеня.

Наибольший вред болезнь причиняет насаждениям изреженным, ослабленным неблагоприятными климатическими условиями. При сильном поражении стволов, что наблюдается в насаждениях (Михайловский р-н – 14,7%, Новониколаевский р-н – 15,5) Волгоградской обл. Наиболее устойчивыми оказались насаждения с участием ясеня ланцетного. В Среднем Поволжье некрозы не так сильно поражают посадки ясеня, зараженность составляет 7,4 – 12,8%.

Среди кустарников в Нижнем и Среднем Поволжье выделены карагана древовидная (*Caragana arborescens*), крушина ломкая (*Frangula alnus*), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), смородина золотая (*Ribes aureum* Pursh.). Кустарники страдают от мучнисторосяных, некрозно-раковых патологий и пятнистостей, редки случаи септориоза и сосудистых патологий. На территориях, прилегающих к системам лесных полос в Самарской обл. наиболее часто встречаются смешанные сообщества древесных пород с участием дуба, осины, ясеня обыкновенного, клена остролистного, клена татарского, липы мелколистной, при этом тополя чаще образуют монокультуры на влажных почвах. В Волгоградской области во влажных местообитаниях (овраги, балки, берега водоемов и др.) наиболее часты лесные сообщества из дуба, осины, тополей, на более сухих – из вяза, кленов, ясеня, робинии. Здесь инфекционный фон состояния древесных пород выше, чем в ЗЛН в среднем на 3-28%, распространенность болезней в них более обширна (12 – 32%) и разнообразна, более массовыми становятся сосудистые патологии и некрозно-раковые заболевания. Здесь обнаружены очаги сосудистого микоза дуба, голландской болезни ильмовых, опенка осеннего, черной пятнистости клена, вилта клена, темно-бурой пятнистости липы, серой пятнистости осины, которые могут являться резерватами опасных инфекции для соседних с ними искусственных насаждений, что покажут дальнейшие исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
2. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 48 с.
3. Крюкова, Е.А. Особенности развития патологий древесных пород в лесоразведении Нижнего и Среднего Поволжья / Е.А. Крюкова, С.В. Колмукиди, Т.В. Кузнецова, И.В. Скуратов / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса - №3 – 2013. – С. 47-53.

4. Кузнецова, Т.В. Экологическое обоснование оздоровления ильмовых пород в озеленении г. Волгограда: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Т. В. Кузнецова. – Волгоград, 2009. – С. 12-13.
5. Кулик, К.Н. Полезащитные лесные насаждения и их роль в повышении продуктивности / К.Н. Кулик, А.М. Степанов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2008. - № 1. - С. 21-23.

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ЗАРАСТАНИЯ ЦИМЛЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

А.И. Кочеткова, Е.С. Брызгалина, С.Л.Сиротина  
г. Волжский, aikochetkova@mail.ru

**Аннотация.** В работе приведен пространственно-временной анализ зарастания Цимлянского водохранилища. Рассмотрены характеристики уровня режима воды на Цимлянском гидроузле и дана сравнительная оценка особенностей зарастания некоторых репрезентативных мелководных участков Цимлянского водохранилища. Подсчитана первичная продукция гелофитной растительности для некоторых мелководных участков исследуемого водоема.

**Ключевые слова:** Цимлянское водохранилище, зарастание мелководий, высшая водная растительность, биомасса.

Цимлянское водохранилище — водохранилище на реке Дон, образованное в результате создания плотины у г. Цимлянска в 1952 году.

Цимлянское водохранилище регулирует сток р. Дон в интересах многоотраслевого водохозяйственного комплекса, основными участниками которого являются: водоснабжение всех категорий (промышленное, включая тепловые и атомные электростанции, коммунально-бытовое и сельскохозяйственное, а также обводнение пастбищ); водный транспорт; орошаемое земледелие; рыбное хозяйство (воспроизводство рыбных запасов искусственное и естественное, товарное прудовое рыбоводство); гидроэнергетика.

Попусками из Цимлянского водохранилища обеспечивается санитарная проточность на Нижнем Дону, работа Цимлянской ГЭС, а также поддерживается водно-солевой режим Манычских водохранилищ. В связи с этим, важной эколого-гидрологической характеристикой Цимлянского водохранилища является режим попусков гидроузла и положительно коррелирующий с ним уровеньный режим воды. К основным параметрам работы Цимлянского гидроузла относятся проектные уровни у плотины: НПУ 36,0 м БС; ФПУ при пропуске весеннего половодья 38,0 м БС; минимальный навигационный 31,0 м БС; минимальный допустимый 31,0 м БС[3].

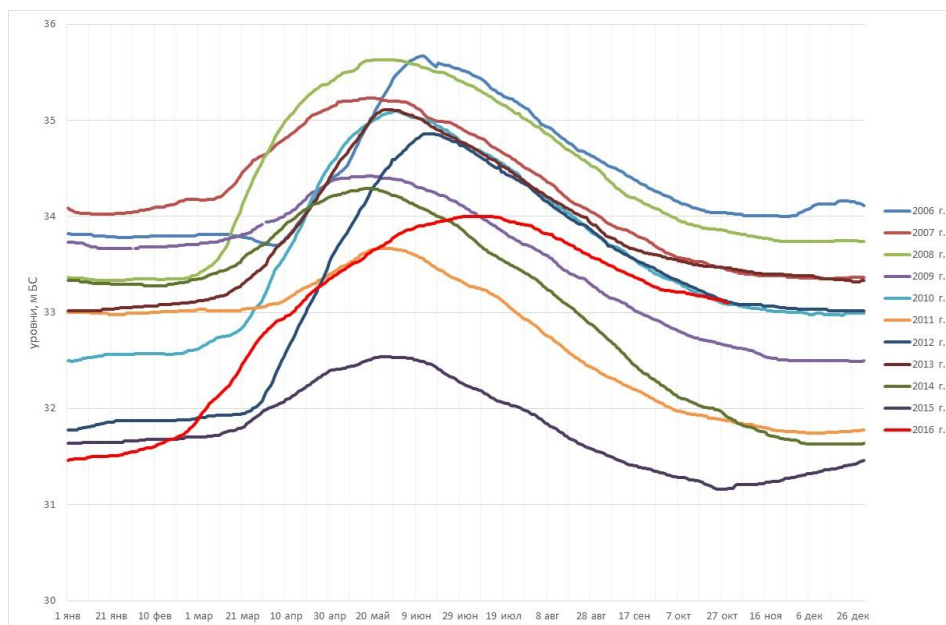


Рис. 1 Характеристика средневзвешенных уровней воды на Цимлянском водохранилище с 2006-2016 гг.

Из графика, приведенного на рисунке 1, видно, что уровеньный режим за период с 2006 г. по 2016 г. крайне нестабилен. Во все приведенные года не был достигнут НПУ, а начиная с 2006-2015 гг. наблюдается тенденция падения уровней воды. При относительно многоводных 2006 г. и 2008 г. максимальный уровень воды доходил до 35,67 м БС и 35,63 м БС соответственно. Катастрофически маловодным был 2015 г. с максимальным средневзвешенным уровнем воды 32,54 м БС и минимальным 31,16 м БС. В 2016 г. произошло изменение регрессирующей десятилетней тенденции уровня режима в сторону увеличения значений. Так, максимальное значение уровня воды было 34,0 м БС.

Указанная выше гидрологическая ситуация неблагоприятно отражается на состоянии водных биологических ресурсов. Постепенная регрессия уровня режима, начиная с 2006-2015 гг., привела к образованию обширных пляжей. Эта бифуркация активировала процесс зарастания осушенных мелководий жесткой растительностью.

В связи с этим, особенно актуальным стало проведение пространственно-временного анализа зарастания Цимлянского водохранилища. В ходе экспедиционного выезда по акватории Цимлянского водохранилища с 30.08.2016 г. по 03.09.2016 г. было проведено исследование зарастания крупных заливов (Красноярского, Чирского, Ромашкинского) и устьев рек Мышкова, Лиска, Чир.

Гидрботанические методы исследования зарастания мелководий включали в себя картографирование сообществ высших водных растений (ВВР); определение проективного покрытия и взятия укосов на воздушно-сухую биомассу. Кроме полевых исследований ВВР, также использовались методы дистанционного зондирования



Земли из космоса (ДЗЗ). На основании методов ДЗЗ были получены карты участков зарастания заливов Цимлянского водохранилища и данные о площадях зарастания посредством визуального дешифрирования снимков Landsat 4 (дата съемки 11.08.2006 г.) и Landsat 8 (дата съемки: 24.08.2016 г.) с использованием «синтеза в красных цветах».

Дешифрирование разновременных спутниковых снимков за 2006 г. и 2016 г. позволило посчитать за эти периоды площадь зарастания мелководий. За одиннадцатилетний период наиболее сильные темпы зарастания наблюдались в Чирском заливе (рис. 2) с разницей между годами 3,10 км<sup>2</sup>: в Ромашкинском заливе 3,68 км<sup>2</sup>; устье р. Мышкова 3,41 км<sup>2</sup> (табл. 1).

**Таблица 1**

**Площади зарастания мелководий Цимлянского водохранилища**

№ п/п	Название залива	Площадь зарастания, км <sup>2</sup>		Разница между годами, км <sup>2</sup>
		2006 г.	2016 г.	
1.	Красноярский	1,18	2,12	0,93
2.	Ромашкинский	2,64	6,32	3,68
3.	Чирской	5,04	11,14	6,10
4.	устье р. Мышкова	0,99	4,39	3,41

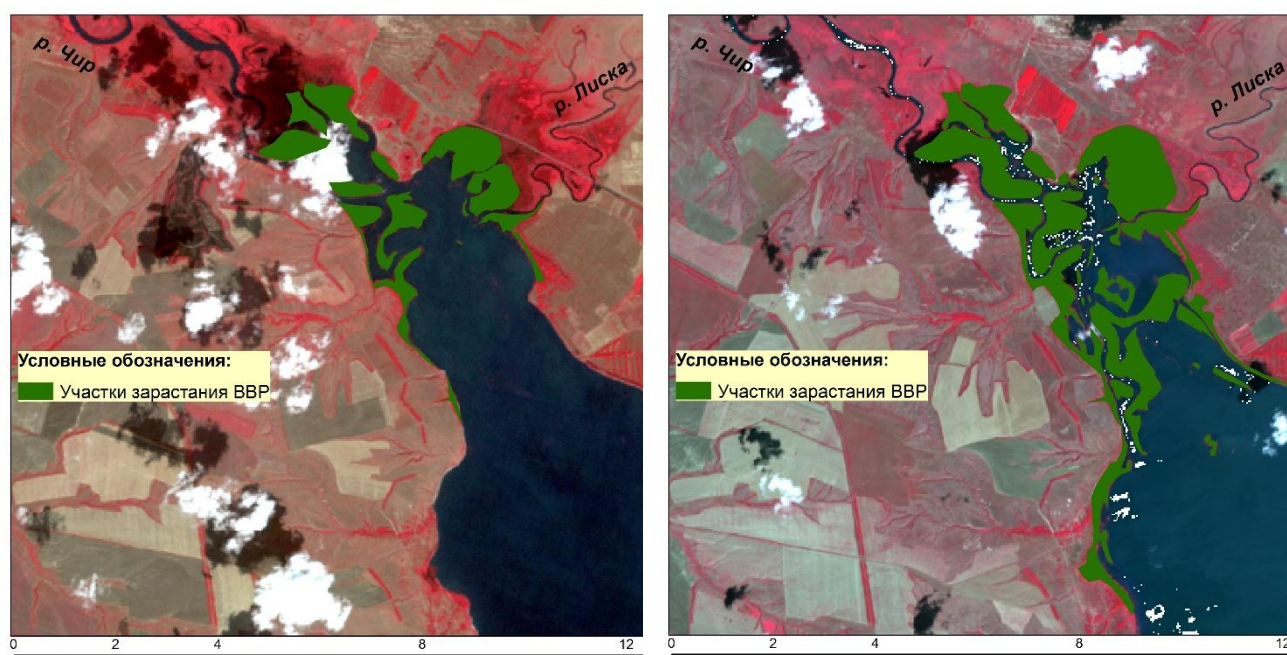


Рис. 2. Динамика зарастания мелководий Чирского залива, устья рек Чир и Лиска (слева за 2006 г.; справа за 2016 г.). Материалы получены на основании дешифрирования снимков Landsat (дата съемки: 11.08.2006 г.; 24.08.2016 г.).

Из тематических карт зарастания мелководий видно, что положительная динамика зарастания в основном проявляется на участках заливов, где есть речной приток. Так, в Красноярский залив впадает р. Аксай-Курмоярский, в Ромашкинский залив – р.

Аксай-Есауловский, в Чирской залив – реки Чир и Лиска. Здесь создаются благоприятные условия для намыва мелководий, которые за период с 2006 по 2016 гг. значительно разрослись и стали обособленными островами. С образованием первых мелководных участков связано появление пионерных группировок водных растений, с последующим их смыканием, и образование сплошного типа зарастания.

Наиболее доминирующими в зарастании мелководий являются формации *Phragmites australis*, *Typha angustifoliae*.

При описании структуры растительного покрова в гео- и гидробиологии принято уделять внимание проективному покрытию (процентная доля растений в горизонтальной проекции на поверхность дна от поверхности пробной площадки) и биомассе (количество живого вещества, накопленного растительным сообществом на единицу площади к моменту наблюдения) [2,4]. Надземная воздушно-сухая фитомасса некоторых видов высших водных растений приведена в таблице 2.

**Таблица 2**

**Надземная воздушно-сухая биомасса (ВСВ) некоторых видов высших водных растений Цимлянского водохранилища, г/м<sup>2</sup>**

Виды	Проективное покрытие (%)	Надземная воздушно-сухая биомасса (ВСВ), кг/м <sup>2</sup>
<i>Phragmites australis</i>	50	2,6
	60-90	4,8
<i>Typha angustifolia</i>	30-40	1,7
	50-60	3,5
	60-70	4,3

Чистая первичная продукция макрофитной растительности представляет собой сумму биомассы и опада на единицу площади за определенное время [1]. Таким образом, продуктивность гелофитной растительности с учетом поправочного коэффициента 1,2 за 2016 г. для исследуемых участков заливов Красноярский равняется 8548 тВСВ/год, Ромашкинский – 25482тВСВ/год, Чирской – 44916тВСВ/год), устье реки Мышкова – 17700тВС/год. Первичная биологическая продукция по классификации Р. Уиттекера (1980) для экосистемы Цимлянского водохранилища относится к 1 классу (очень высокая) [1].

Выводы:

1. Характер зарастания на Цимлянском водохранилище определяется динамикой уровня воды, условиями формирования мелководий и трансформацией природных комплексов и экосистем.
2. Наиболее высокая скорость зарастания приурочена к устьям р. Аксай-Курмоярский, р. Аксай-Есауловский, р. Мышкова, р. Чир и р. Лиска.

3. Наиболее доминирующими в зарастании мелководий Цимлянского водохранилища являются формации *Phragmiteta australis*, *Typheta angustifoliae*.
4. Первичная биологическая продукция по классификации Р. Уиттекера (1980) для экосистемы Цимлянского водохранилища относится к 1 классу (очень высокая).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Папченков, В.Г. Продукция макрофитов и методы ее изучения / В.Г. Папченков // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8-12 апреля 2003 г.). Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. - С. 137-145
2. Папченков В.Г. Основные гидробиотанические понятия и сопутствующие им термины/ В.Г. Папченков, А.В. Щербаков, А.Г. Лапиров // Гидробиотаника: методология, методы: Материалы Школы по гидробиотанике (п. Борок, 8-12 апреля 2003 г.). Рыбинск: ОАО «Рыбинский Дом печати», 2003. - С. 27–38.
3. Проект правил использования водных ресурсов Цимлянского водохранилища (основные положения). - Новочеркасск: ФГУП РосНИИВХ (СевКавНИИВХ), 2012. - 42 с.
4. Садчиков, А.П. Экология прибрежно-водной растительности (учебное пособие для студентов вузов). / А.П. Садчиков, М.А Кудряшов - М.: Изд-во НИА-Природа, РЭФИА, 2004. - 220 с.
5. Уиттекер, Р. Сообщества и экосистемы./ Р. Уиттекер — М.: Прогресс, 1980. — 327 с.

### ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

С.А. Куролап, Н.В. Яковенко, Д.С. Марков, И.В. Комов  
г. Воронеж, skurolap@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность проблемы определяется необходимостью создания региональных систем мониторинга и прогнозирования опасных природных явлений для предупреждения чрезвычайных экологических ситуаций природного характера. Объектом исследования являются опасные природные явления на территории Воронежской области. На основе применения комплексных методов камеральных и полевых эколого-географических исследований, а также компьютерных технологий разработан макет полнофункциональной геоинформационной системы на платформах ArcGIS и MapInfo. Созданный региональный ГИС-проект предназначен для оценки риска и экологических последствий развития опасных природных явлений на территории Воронежской области, а также для обеспечения региональных мониторинго-

вых ведомств нормативно-правовой и научно-методической информацией по оценке риска опасных природных явлений.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, мониторинг, опасные природные явления, экологические риски.

Разработка региональных геоинформационных систем (ГИС) является важным аспектом обеспечения систем мониторинга природных и техногенных чрезвычайных ситуаций в регионах интенсивного агропромышленного освоения. Теоретико-концептуальная основа подобных исследований базируется на разработках российских ученых в сфере анализа опасных природных явлений [2, 3, 5], в том числе региональных исследованиях на территории Воронежской области [1, 4, 7], а также подходах в области геоинформатики и геоинформационного картографирования [6, 8].

Цель настоящего исследования - разработка и апробация методики оценки опасных природных явлений в Воронежской области с использованием геоинформационных технологий для создания региональной системы мониторинга и прогнозирования состояния биотехносферы на основе пространственного анализа.

Исходной информацией для проведения исследования послужили результаты комплексных исследований, проведенных на территории Воронежской области в 2015-2016 гг. Использовались материалы Главного управления МЧС по Воронежской области, Управлений Росприроднадзора и Роспотребнадзора по Воронежской области, а также информация из картографических и литературных источников.

В процессе выполнения работы использованы комплексные оценочно-аналитические методы эколого-географических исследований, методы анализа статистических показателей, библиографические методы, иллюстративные методы представления результатов работы с элементами математико-картографического моделирования, которые позволили обеспечить достоверность и репрезентативность итоговых результатов, выводов и рекомендаций исследования. При выполнении работ основным инструментарием являлись общенаучные методологические принципы, а также методы компьютерных технологий, в первую очередь – полнофункциональные геоинформационные системы и сопряженные программные продукты (ArcGIS, MapInfo, Quantum GIS) [6].

Выбор направления исследования по анализу геоинформационных аспектов проявления опасных природных явлений определил необходимость анализа теоретических и методологических подходов к изучению стихийных бедствий и опасных природных явлений. Проведено уточнение существующего понятийно-терминологического аппарата, составлены блок-схемы классификации опасных при-

родных явлений, а также определены перспективы использования результатов исследования в практической деятельности.

На основании анализа информационной основы исследования и функциональных возможностей современных геоинформационных систем становится возможной разработка геоинформационных проектов по оценке опасности выраженности природных явлений, которая может быть представлена в следующем виде.

1. Постановка задачи и определение плана работ.
2. Сбор первичной информации о проявлении опасных природных явлений на территории региона (работа в архивах, фондах, библиотеках и др.).
3. Проведение расчета индексов и коэффициентов опасности с учетом пространственно-временных аспектов, определение координат мест проведения полевых наблюдений на ключевых участках.
4. Регистрация растрового изображения (топографической карты).
5. Координатное геокодирование очагов проявления опасных природных явлений.
6. Оцифровка зарегистрированного изображения средствами ГИС.
7. Построение таблиц атрибутивных характеристик.
8. Ввод пространственных и связанных с ними атрибутивных данных.
9. Коррекция и уточнение полученных материалов.
10. Проведение геостатистического анализа и моделирование природных процессов.
11. Оценка возможного влияния опасных природных явлений на ландшафты и организм человека.
12. Визуализация информации об опасных природных явлениях.
13. Разработка рекомендаций по прогнозированию, мониторингу и снижению степени проявления опасных природных явлений.

В результате выполнения работы нами разработана и апробирована методика создания тематических ГИС опасности природных явлений, первым блоком которой являются составление общего плана работ и сбор первичной информации о состоянии среды обитания с использованием методов статистики, работы в архивах, изучения фондов и др. Вторым этапом работы является проведение расчета индексов и коэффициентов опасности природных явлений, который осуществляется посредством использования инструментария ГИС и тематических баз данных. Третьим этапом является тематический геоинформационный анализ и математико-картографическое моделирование.

В ходе работы сформирован массив географической информации, имеющей пространственную привязку. Собственно картографическая работа начинается с реги-

страции топографической основы – растрового изображения (его преобразования из условной системы координат в систему координат, связанную с поверхностью). Регистрация проводится с использованием встроенных средств ГИС ArcGIS 10.0 или MapInfo Professional 11.5. На растровой подложке отмечаются точки полевых наблюдений и вводятся соответствующие им значения географических координат, полученные с использованием портативного GPS-навигатора или информации геопорталов. После проведения регистрации изображения становится доступной процедура определения расстояний и площадей.

Следующим этапом работы является блок интеграции информации, осуществляемой посредством координатного геокодирования объектов. В ГИС вводятся значения широты и долготы каждого объекта, которые затем отображаются на зарегистрированной карте. Затем проводится оцифровка зарегистрированного изображения средствами ГИС – создаются отдельные слои, содержащие информацию об отдельных компонентах ГИС: растровая подложка, изолинии высот, места проведения исследований, очаги экологической напряженности и др. После создания карты составляются и заполняются таблицы атрибутивных характеристик (базы данных).

На завершающих этапах работы проводится геинформационный анализ данных, визуализация информации об опасных природных явлениях, геостатистический анализ, моделирование природных процессов, а также разрабатываются рекомендации по снижению степени проявления опасных природных явлений. На корректирующем этапе работы проводится апробация результатов исследования, исправляются ошибки и неточности. Тематические ГИС и базы данных оформляются в печатном и электронном вариантах, пригодных для размещения в сети Internet и использования в интерактивном режиме.

По картографическим материалам нами осуществлялось детальное обследование экзогенных процессов, заболачивания, дегумификации и метеорологических явлений на территории региона, а также картирование наиболее ценных в экономическом и экологическом отношении территорий в среднем и крупном масштабах и составление таблиц атрибутивных характеристик. По материалам камеральной работы и анализа нормативных документов в среде ArcGIS были составлены картосхемы распределения некоторых опасных природных явлений по территории Воронежской области. Информация о проведении исследований приведена в тематической базе данных.

Основные результаты данной работы представлены в базе данных «Опасные природные явления Воронежской области», картографический фрагмент которой приведен на рисунке 1.

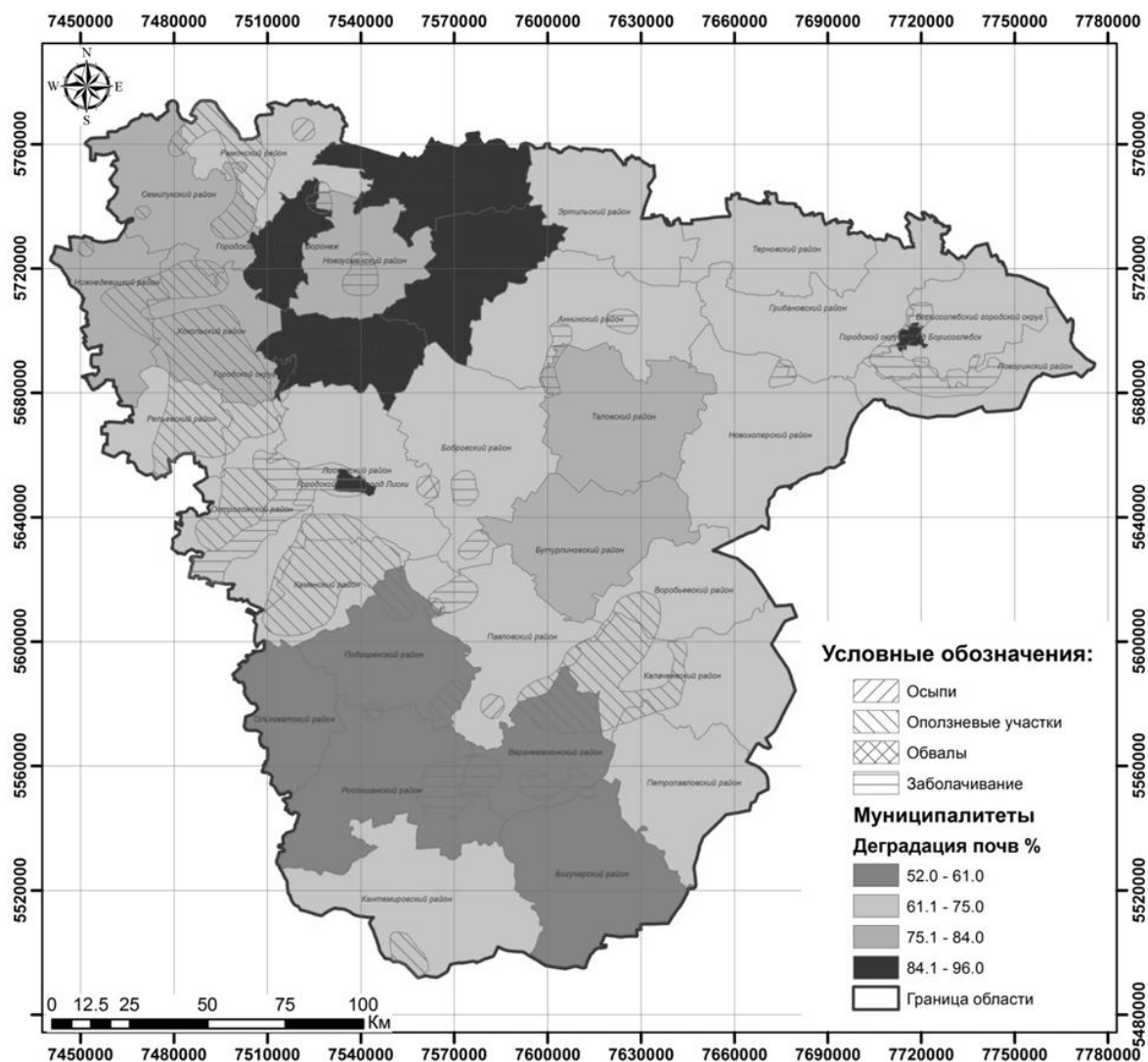


Рис. 1. Карта опасности проявления экзогенных процессов и деградации почв на территории Воронежской области

Так, на рисунке показана потенциальная опасность проявления опасных экзогенных процессов, в том числе приводящих к деградации почв, эрозии земель и снижающих природно-экологический потенциал региона в целом. Наиболее неблагоприятная ситуация сложилась в высокоурбанизированном северо-западном секторе области в зоне влияния Воронежской городской агломерации, а также в некоторых сильнораспаханных районах центра региона – Таловском, Бутурлиновском. Более оптимальна ситуация в субширотном южном секторе области по линии «Ольховатка – Россошь – Верхний Мамон – Богучар».

Результаты геоинформационных исследований могут стать основой для дальнейших прогнозов опасности проявления опасных природных явлений на территории Воронежской области и других регионов ЦЧР. Проведение геоинформационного пространственного анализа опасных природных явлений Воронежской области с составлением тематических карт и баз данных, размещенных в Интернете, позволит более

точно оценить природный потенциал территории и будет служить информационной основой разработки проектов территориального планирования и регионального развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заводченков, А.Ф. Воронежская область: природа и природные чрезвычайные ситуации / А.Ф. Заводченков, В.И. Федотов. – Воронеж: ВГУ, 2005. – 98 с.
2. Мазур, И.И. Опасные природные процессы: вводный курс / И.И. Мазур, О.П. Иванов О.П. – М.: Экономика, 2004. – 701 с.
3. Мягков, С.М. География природного риска / С.М. Мягков. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 222 с.
4. Овчинникова, Т.В. Условия возникновения и особенности чрезвычайных ситуаций в Центрально-Черноземном регионе / Т.В. Овчинникова, В.М. Смольянинов, В.И. Федянин, Н.Н. Фролова. – Воронеж: Изд-во «ИСТОКИ», 2007. – 230 с.
5. Осипов, В.И. Управление природными рисками / В.И. Осипов // Вестник Рос. акад. наук. – 2002. – Т. 72. – № 8. – С. 678-686.
6. Тикунов, В.С. Моделирование в картографии / В.С. Тикунов. – М.: Изд-во МГУ, 2014. – 405 с.
7. Трещалина, О.И. Лесные пожары на территории Воронежской области / О.И. Трещалина // Вестник Воронежск. отдела Русск. геогр. общества: сб. науч. тр. – Воронеж, 2005. –Т.5. – С. 142-145.
8. Трифонова, Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях / Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощечков. – М.: Академический проект, 2005. – 352 с.

### ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ ЗАВОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

И.Ю. Манджиева, З.Д. Корнушкаева, Н.Б.Васкеева, С-Г. А. Манджиев  
г. Элиста, [chalga\\_ls@mail.ru](mailto:chalga_ls@mail.ru)

**Аннотация.** Наибольшую тревогу вызывают поступление больших количеств в результате производственной деятельности тяжелых металлов 1 и 2 классов опасности. Осаждаясь на поверхностях, поллютанты загрязняют почву, растительность, водоемы, проникают в организмы животных и человека. Проведена сравнительная оценка уровня аккумуляции тяжелых металлов в хвое ели, сосны, листьях березы, тополя, вяза, наиболее часто используемых для озеленения города. Выявлены закономерности загрязнения ТМ в различных зонах города в зависимости от валового содержания и его форм в почвах г. Элиста.

**Ключевые слова:** техноземы, тяжелые металлы, зольность листьев, зональность загрязнения территории, поллютанты.



В настоящее время более половины населения нашей планеты проживает в городах, доля городского населения постоянно растет. Городские агломерации стали центрами сосредоточения населения, промышленного производства и, обусловленного этим, интенсивного загрязнения природной среды, которое по площади и аномалии токсикантов представляет собой техногенно изменённые биогеохимические и геохимические провинции [1-4, 7].

Особенно актуальна данная проблема для центра Республики Калмыкия – г. Элиста. Предприятия города буквально совмещены с селитебными и рекреационными зонами и отсутствует такое понятие как санитарно-защитная зона. Наибольшую тревогу вызывают поступление больших количеств, в результате производственной деятельности, тяжелых металлов (ТМ) различных классов опасности. Осаждаясь на подстилающую поверхность, поллютанты загрязняют почву, растительность, водоемы, проникают в организмы животных и человека. Наиболее опасными с точки зрения их влияния на биологические системы являются тяжелые металлы 1–2-го классов опасности [6-9].

Мощным и своеобразным фильтром для обезвреживания токсичных элементов является почвенный покров. Также своеобразным биологическим «живым фильтром» для улавливания дыма, сажи пыли и других загрязняющих компонентов могут быть и ассимиляционные органы деревьев.

Цель работы – на основании результатов исследования почвы, хвои и листьев древесных растений дать характеристику загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами территории завода Звезда и окрестностей его в г. Элиста. Задачи исследования: определить содержание валовых форм ТМ (Cu, Pb, Sr, Ni) в почвогрунтах завода; выявить зональность в распределении ТМ в почвах и древесных растениях завода.

Завод функционирует более 40 лет. Ранее основой его деятельности было гальваническое производство, в настоящее время деятельность его ограничивается сборкой приборов и ремонтом. На территории завода «Звезда» были отобраны пробы почв на разных глубинах. Почвогрунты сформированы на территории завода в результате технической производственной деятельности, частично асфальтированы. Для анализа использованы: атомно-абсорбционный метод, метод капельного электрофореза, потенциометрический метод с применением ионселективных электродов.

Территория завода перекопана, пересыпана, частично задернована. Видимых пятен разливов топлива нет, но имеются небольшие свалки металлолома, нет посадок цветов и кустарников. Почвы выщелочены и вымыты от легкорастворимых солей, карбонаты кальция и магния находятся за пределами почвенного профиля. Реакция почвенной среды слабокислая или близка к нейтральной, что создает неблагоприят-

ные условия для роста и развития растений, используемых для озеленения территории.

По сравнению с фоновой почвой пробы, отобранные на территории завода «Звезда», имеют разные отклонения: фоновая почва имеет меньшее количество водорастворимых солей, более щелочную среду; содержание анионов незначительно отличаются от фоновой почвы, что свидетельствует о том, что из-за длительности воздействия загрязнителей условно фоновая территория завода, расположенная на расстоянии 150-200 м, также слабо засолена, тип засоления хлоридно-сульфатно натриевый. Взятые с поверхности образцы показали, что большая часть территории засолена хлоридом натрия. Наиболее засоленные горизонты отмечены вблизи свалки, организованной на территории.

**Таблица 1**

**Результаты анализа водной вытяжки из почв территории завода "Звезда"**

№проб	Глубина, см	pH	Сухой остаток, %	Степень и тип засоления
1	5-15	7,677	0,523	засолена Na-Cl-SO <sub>4</sub>
2	5-15	6,949	0,466	засолена Na-Cl- SO <sub>4</sub>
3	0-10	6,842	0,455	засолена Na-Cl- SO <sub>4</sub>
4	10-15	6,742	0,402	засолена Na Cl- SO <sub>4</sub>
5	0-10	6,844	0,503	засолена Na-Cl- SO <sub>4</sub>
6	5-15	6,794	0,438	засолена Na-Cl- SO <sub>4</sub>
фон	0-10	6.355	0,322	слабозасолена Na-Cl-SO <sub>4</sub>

В фоновой почве более подвижны катионы натрия, чем кальция и магния, идет процесс осолонцевания. В почвах на территории завода "Звезда" катионов натрия в 1,5 раза больше, чем в фоновой почве. Магния и кальция в исследуемых почвах в среднем содержится 0,3 мг-экв/100 г. Кислотность среды по величине pH во всех почвах (кроме 1-ой пробы) характеризует ее как нейтральную. По результатам анализа построили диаграммы распределения сульфатов и хлоридов по территории завода.

Светло-каштановые почвы обеспечены калием, поэтому содержание обменных оснований высокое и колеблется в пределах от 24,3 до 45,7 мг-экв/100г. С глубиной (до 50 см) происходит снижение количества поглощенных элементов, уменьшается содержание гумуса, понижается поглотительная способность почв.

Исследуемые почвы слабо обеспечены подвижными формами фосфора, низким содержанием обменного калия низкое содержание гумуса, обогащены минеральными формами азота (аммонийного и нитратного).

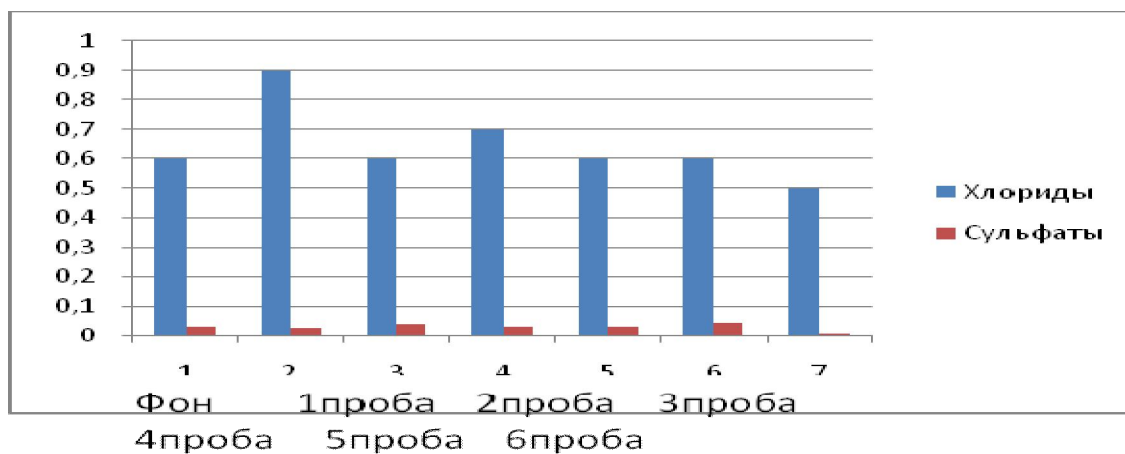


Рис. 1. Распределение хлоридов и сульфатов в загрязненных светло-каштановых почвах

Исследуемые почвы относятся к мало гумусным. Содержание питательных элементов представлено в таблице 2.

**Таблица 2**

**Содержание питательных элементов в техноземах**

№участка	Гумус, %	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	N-NH <sub>4</sub> , мг/кг	K, мг/кг	P-PO <sub>4</sub> , мг/кг
1	0,98	80,5	70,1	40,3	63,2
2	1,71	86,3	71,8	44,7	66,4
3	1,46	85,7	70,2	43,2	65,9
4	1,92	80,3	70,8	40,1	69,2
5	1,28	84,5	70,7	45,7	63,5
6	1,11	80,3	71,2	39,8	66,6
фон	2,75	88,5	60,5	24,3	60,6

Содержание гумуса исследуемых почв колеблется от 1,1 до 1,9 %. Наблюдается уменьшение гумуса почв по сравнению с фоновой в 2-2.5 раз, что характерно для техноземов. Изменения в содержании разных форм азота также могут свидетельствовать о токсичности почв. Соотношение питательных элементов представлено на рисунке 2. Измененные почвогрунты были изучены на содержание тяжелых металлов. Результаты показали, что тяжелые металлы накапливаются в техноземах (табл.3). Содержание свинца в 1 и 6 пробах светло-каштановой почвы значительно превышает ПДК. В фоновой почве содержание свинца меньше допустимого. Пробы 2 и 3 в пределах нормы. В пробах 4 и 5 почва содержит в 3,5 раза больше предельно-допустимой концентрации. ПДК никеля составляет 4,0 мг/кг.

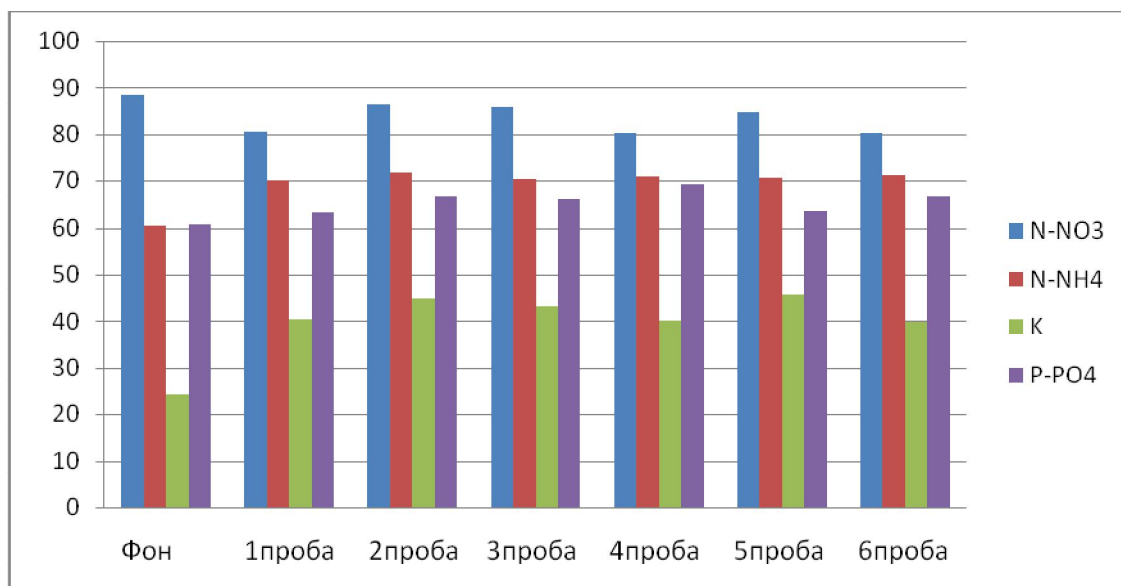


Рис. 2. Соотношение питательных элементов в почвах

В фоновой почве содержится 56,15 мг/л, что выше ПДК [5]. В среднем в почвах никель в 5 раз превышает допустимые нормы. Стронций во всех почвах ниже ПДК, т.е. в пределах нормы. Содержание стронция в фоновой почве составляет 43,4 мг/кг, что превышает ПДК в 6 раз.

Содержание меди в почвах достаточно высокое. В пробе 1 содержание меди в 56 раз больше допустимого. В пробах 2-6 - в среднем в 15 раз превышает ПДК. Фоновая почва содержит медь в пределах нормы.

Таблица 3

**Содержание тяжелых металлов в технозомах**

№участка	Pb, мг/кг	Ni, мг/кг	Sr, мг/кг	Cu, мг/кг
1	58,39	36,8	3,82	170,34
2	4,97	12,36	5,4	41,26
3	8,59	38,18	2,92	65,63
4	19,33	38,79	3,92	67,20
5	26,37	32,95	3,34	57,18
6	45,98	9,84	4,17	60,44
фон	3,36	56,15	43,4	3,16
ПДК	6,00	4,00	7,00	3,00

Полученные результаты были сравнены с результатами обследования территории завода в 2010 году. Содержание тяжелых металлов в почве осталось почти на уровне 2010 г., что позволяет сделать вывод о небольшой интенсивности загрязнении почвы ТМ [7]. В сравнении с данными по 2010 г. содержание Pb осталось на прежнем уровне, содержание Sr увеличилось в 2 раза, особенно в нижних горизонтах.

Зольность листьев деревьев зависит от многих факторов: от видового состава растения, его возраста, анализируемого органа, от сезона года и, несомненно, от экологических условий произрастания. Накопление зольных элементов в хвое и листьях растений увеличивается при повышении в почве содержания водорастворимых солей и оксидов тяжелых металлов до определенного биологически обусловленного уровня, сверх которого они оказывают токсическое воздействие на растение [6-9].

Установлено, что зольность листьев тополя от 9,11 до 16,4%; листьев березы от 6,8 до 11%; листьев вяза гладкого от 7,6 до 14,06%; листьев вяза шершавого от 12,3 до 12,7%. Показатели зольности хвои и листьев древесных растений остаются неравномерными на территории всего города. Самые высокие значения зольности деревьев приурочены к промзоне и к пересечениям дорог с интенсивным автотранспортным движением (ул.Ленина, Южный микрорайон). Так, для листьев *P. nigra* L. максимальные значения зольности (16,4; 15,1 %) отмечены в центре города и на пересечении с федеральными трассами (Астраханская трасса и восточное направление района, район свалки, соответственно).

Зольность хвои и листьев деревьев города промышленных зон превышает зольность растений, произрастающих вне зоны техногенного загрязнения. По показателю зольности (%) хвои и листьев деревьев зоны города можно расположить в следующий убывающий ряд: северная (9,8) > центральная (селитебная) (9,7) > северо-восточная (6,6) > южная (6,2). Это определяется рядом факторов как естественного, так и антропогенного происхождения (погодные условия, степень техногенной нагрузки и др.).

Выводы.

1. Загрязнение почв г. Элиста носит неравномерный и полиметаллический характер и определяется содержанием ТМ в выбросах промышленных предприятий, объектов теплоэнергетики и автомобильного транспорта.
2. На основе полученных данных выявлены сезонные, возрастные и видовые особенности накопления ТМ хвоей и листьями деревьев г.Элиста. Проведена сравнительная оценка уровня аккумуляции тяжелых металлов в хвое ели, сосны, листьях березы, тополя, вяза, наиболее часто используемых для озеленения города. Выявлены закономерности загрязнения ТМ в различных зонах города в зависимости от их валового содержания и форм нахождения в почвах г. Элиста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Колесников, С.И. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами. /С.И. Колесников, К.Ш. Казеев, В.Ф. Вальков - Ростов-на-Дону.:Изд-во ЮФУ, 2000. - 232с.

- онирование ее территории. / Л.Х. Сангаджиева -Элиста: Джангар, 2004. - 114с.
3. Минкина, Т.М. Транслокация цинка и свинца на техногенно-загрязненной почве/ Т.М. Минкина// Вестник южного научного центра.- 2006.- № 4.- С.60-67.
  4. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 119-127.
  5. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06.
  6. Ромашкевич, В.Е. Влияние газопылевых выбросов промышленных предприятий на лесорастительные свойства почв/ В.Е. Ромашкевич, А.И. Обухов// Деградация и восстановление лесных почв.- М.: Наука,1991.- С.185-194.
  7. Сангаджиева, Л.Х. Устойчивость пустынных ландшафтов Черных Земель в условиях химического загрязнения / Л.Х. Сангаджиева // Вестник Саратовского ГАУ.-2005.-№2.-С.18-22.
  8. Уфимцева, М.Д. Фитоиндикация экологического состояния урбоэкосистем Санкт-Петербурга. /М.Д. Уфимцева, Н.В. Терехина - Санкт-Петербург: Наука, 2005. -341 с.
  9. Шабнов, В.М. Влияние транспортных магистралей на состояние посадок лиственницы европейской/ В.М. Шабнов //Лесное хозяйство. – 2003.- №6.- С.30-31.

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ Г. ВОЛГОГРАДА

К. В.Миронова

г . Волгоград, Sukhova34rus@mail.ru

**Аннотация.** Изучение современного состояния зеленого фонда является актуальной задачей, поскольку неудовлетворительное состояние зеленых насаждений снижает их защитные экологические функции, а несоответствие нормативным показателям обеспеченности населения зелеными насаждениями признается угрозой экологической безопасности территории. В статье рассматривается обеспеченность зелеными насаждениями жителей г.Волгограда, приводятся данные по качественному состоянию и факторам снижающим их средозащитные функции.

**Ключевые слова:** городские зеленые насаждения, озеленение, город, средозащитные функции, экологическая безопасность, охрана окружающей среды.

По мере обострения экологических проблем в городах и населенных пунктах, связанных с загрязнением воздуха, почвы и водоемов, возрастанием уровня шума, ухудшением микроклимата и условий проживания населения, возрастает роль зеленых насаждений в улучшении городской среды, благоустройстве и озеленении населенных мест.

Важное значение зеленых насаждений в оптимизации экологических условий городов и населенных пунктов доказано наукой и мировой практикой [2].

Волгоград – крупный индустриальный центр юга России, расположенный в зоне сухой степи и полупустыни и относится к малолесным районам. Волгоград является многоотраслевым промышленным центром с преобладанием отраслей обрабатывающих производств. Доля объема промышленной продукции Волгограда в общем объеме производства Волгоградской области составляет около 60%.

Волгоград представляет собой сложное многофункциональное территориально-планировочное образование. Его площадь составляет 859,35 км<sup>2</sup>[5]. Город является типичным представителем современных индустриальных российских городов, чьи территории характеризуются высокой концентрацией населения, насыщенностью производственных объектов и транспортных средств, что способствует высокому уровню негативного воздействия на все компоненты окружающей среды.

За 2015 год на природоохранные мероприятия предприятиями-природопользователями израсходовано более 6,2 млрд рублей. Из бюджета Волгограда направлено 119,3 млн рублей на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов[5].

В Стратегии развития до 2030 года одной из составляющих слабой стороны состояния окружающей среды является несоответствие озелененности территории Волгограда установленным нормативам. Более того, такой показатель как низкая обеспеченность парками, скверами, в Стратегии относится к угрозам охраны окружающей среды. Для выполнения своих средозащитных функций зеленые насаждения должны иметь вполне определенную площадь и конструкцию. В связи с этим изучение современного зеленого фонда является актуальной задачей.

Зеленые насаждения и городские леса – неотъемлемая часть градообразующей структуры Волгограда и важнейшая часть его экологического каркаса. Они входят в систему жизнеобеспечения города, как важнейший фактор, обеспечивающий комфортность и качество среды обитания человека, и как обязательный и эстетически важный элемент городского ландшафта. Растительность в городе является также важным социально стабилизирующим фактором, снижает напряженность и конфликтность городской среды, способствует устойчивому развитию города.

Растительность на озелененных территориях города, как живой компонент природы, постоянно трансформируется в пространстве и во времени. В процессе рос-

та и развития древесные растения постепенно стареют, теряют свои полезные качества, гибнут.

Основные причины, по которым растения не могут осуществлять свои функции:

- размещение древесных групп проводится без учёта их отношения к свету, влаги к воздействиям давления ветра, к влиянию техногенных факторов (вблизи источников загрязнения и т.п.);
- меняется градостроительная ситуация и функции объекта, повышение рекреационных нагрузок, возникновение стихийной дорожной сети, уничтожение растительного покрова, механические повреждения деревьев и кустарников;
- отсутствует систематический лесоводственный и агротехнический уход за насаждениями - обрезка и формирование крон деревьев, омолаживание кустарников, устранение механических повреждений, борьба с вредителями и болезнями, подкормка, полив и т.п., это ведёт к потере жизнеспособности и декоративности, образованию поросли, зарастанию приствольных пространств вокруг деревьев нежелательными видами травянистых растений.

Необходимо отметить, что по данным Комитета благоустройства и охраны окружающей среды администрации Волгограда, в 2014 году средняя обеспеченность населения зелеными насаждениями составляла 10,8 м<sup>2</sup> на одного жителя Волгограда. Средняя обеспеченность по районам Волгограда представлена на рис.1.



Рис. 1. Средняя обеспеченность населения зелеными насаждениями на одного жителя Волгограда в 2014 году, м<sup>2</sup>/чел.

Наилучший показатель обеспеченности зелеными насаждениями соответствует Центральному району Волгограда. При этом в Волгограде существует дисбаланс между районами в распределении озелененных территорий общего пользования:



в Тракторозаводском районе – 146,1 га;  
в Краснооктябрьском районе – 383,99 га;  
в Дзержинском районе – 217,0 га;  
в Центральном районе – 208,58 га;  
в Ворошиловском районе – 268,0 га;  
в Советском районе – 350,0 га;  
в Кировском районе – 50,0 га;  
в Красноармейском районе – 49,72 га;  
в МУ «Дендрарий Красноармейского района» – 3,83 га[4].

80% насаждений Волгограда представляют собой старовозрастные и поврежденные болезнями и вредителями посадки 1950–1970 годов, требующие срочной реконструкции.

Отметим хорошее состояние насаждений, но, только на самых главных точках города: Набережной 62-ой армии, Аллея героев, некоторые части проспекта Ленина. Экологическое состояние деревьев на аллее 35-й Гвардейской дивизии и аллее тополей Мамаева Кургана хорошее, что связано в первую очередь с организацией системы полива и соответствующим уходом за растениями. Неудовлетворительное состояние характерно для посадок Комсомольского сада, Мемориального парка Мамаева Кургана и зеленых насаждений по ул. 64-й Армии (от ул. Кирова до ул. Зины Маресевой). На данных объектах преобладают сильно ослабленные и усыхающие деревья, а в Мемориальном парке таких более 25%. В процентном соотношении категории состояния деревьев, можно распределить следующим образом: 66,81% деревьев относятся к категории ослабленных и сильно ослабленных; 24,85% – без признаков ослабления; 8,34% – усыхающие деревья, сухостой текущего и прошлого года. В результате износа системы полива, был утерян ценный зеленый фонд парка имени Ю.А. Гагарина в Краснооктябрьском районе, который сейчас представляет собой пустырь[1;2].

Современный Волгоград характеризуется интенсивным возведением новых жилых районов, при этом, несмотря на регламентацию процента озеленения участков, в нормативной документации по строительству и правилах землепользования, застройщики либо выделяют под озеленение небольшие участки либо просто декорируют их щебнем или иными материалами, но есть и исключения - зеленая зона жилого комплекса «Санаторный».

Недостаток зеленых насаждений на территории Волгограда отмечен в проекте прогноза социально-экономического развития Волгограда на 2017 год и плановый период 2018–2019 годов, как одна из основных проблем, тормозящих экологическое развитие города. При этом, целевой индикатор, выраженный в обеспечении

зелеными насаждениями одного жителя Волгограда, составляет 10,8 м<sup>2</sup> на 2017 и 2018 гг. и только к 2019 году, индикатор установлен в расчете 12,0 м<sup>2</sup>. Это свидетельствует о том, что проводимых и планируемых по озеленению городской территории мероприятий недостаточно и данная проблема требует дополнительных решений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кириллов, С.Н. Оценка состояния зеленых насаждений общего пользования г. Волгограда /С.Н. Кириллов, Ю.С. Половинкина //Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11, Естеств. науки. - 2013. - № 1 (5). – С. 29-34
2. Нечаева, Т. Состояние зеленого фонда города Волгограда / Т. Нечаева– Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://vgorodemira.ru/archives/193>
3. Методическое руководство и технические условия по реконструкции городских зеленых насаждений / В.С. Теодоронский, И.А. Кабаева, В.А. Фролова и др. — М.: Издательство Московского государственного университета леса, 2001. — 60 с.
4. Об утверждении муниципальной программы "Благоустройство Волгограда" на 2016 - 2018 годы: Постановление администрации Волгограда от 31.12.2015 N 1882 (ред. от 29.04.2016)
5. Стратегия социально-экономического развития Волгограда до 2030 года. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.volgadmin.ru/d/strategy2030/index/34>

### ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛАНДШАФТ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ С ПОМОЩЬЮ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ДЗЗ

В.В.Нешпор<sup>1</sup>, А.И.Кочеткова<sup>1</sup>, Е.А. Иванцова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>г.Волжский, [neshporv.v@mail.ru](mailto:neshporv.v@mail.ru), [aikochetkova@mail.ru](mailto:aikochetkova@mail.ru),

<sup>2</sup> г. Волгоград, [ivantsova.volgu@mail.ru](mailto:ivantsova.volgu@mail.ru)

**Аннотация.** Активное освоение человеком ВАП ведет к ухудшению состояния природной среды. Негативное воздействие проявляется в массовой застройке её территории, появлении большого количества несанкционированных свалок твердых бытовых отходов (ТБО), увеличении протяжённости и густоты автодорожной сети. Цель исследований - анализ и оценка состояния антропогенной нагрузки на ландшафт Вол-

го - Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской области с применением географических информационных систем (ГИС).

**Ключевые слова:** Волго-Ахтубинская пойма, геоинформационные системы, твердые бытовые отходы, антропогенная нагрузка.

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью оценки текущего состояния антропогенной нагрузки и составления рекомендаций по улучшению геоэкологического состояния территории Волго-Ахтубинской поймы (ВАП). В данной работе использовано три показателя пространственной оценки антропогенной нагрузки:

1. количество несанкционированных свалок ТБО на территории поймы;
2. площадь застройки;
3. протяжённость дорог в пределах ВАП.

Применение ГИС-технологий в исследовании обеспечивает системный подход к анализу уровня антропогенной нагрузки данной территории. Из этого всего следует, что данная проблема содержит, как практическую значимость, так и научную актуальность. Использование данных дистанционного зондирования Земли при оценке степени антропогенного воздействия осуществляется по следующему алгоритму:

1. Определение источника и привязка космического снимка.
2. Разработка принципов дешифрирования космоснимка, технологии оцифровки объектов, принципов согласования вспомогательной информации применительно к поставленной задаче.
3. Дешифрирование космоснимка, оцифровка дешифрированных объектов.
4. Привлечение вспомогательных данных для уточнения карты (например, данных полевых исследований). Для оптимального управления территория ВАП была разделена на сетку квадратов 5x5 км. В пределах каждого квадрата сетки были произведены расчеты площади свалок, площади застройки и длины дорожной сети в геоинформационной системе.

Для мониторинга несанкционированных свалок твердых бытовых отходов (ТБО), застройки и протяжённости дорог подходят космические снимки сверхвысокого пространственного разрешения, детальность и геометрическая точность которых позволит уверенно их идентифицировать, проводить измерения протяжённости и площади последних, определять их координаты. В GoogleEarth были векторизованы антропогенные объекты на территории ВАП в формате KML с после-

дующим конвертированием в shape-формат в геоинформационной системе Arc GIS 9.3. В пределах каждого квадрата сетки были произведены расчеты площади свалок, площади застройки и длин дорожной сети в ГИС. Чаще всего, исследуемые объекты находятся не в пределах одного квадрата, а на пересечении нескольких, поэтому в своем исследовании мы использовали ModelBuilder. После подсчета площадей свалок ТБО во всех квадратах был проведен анализ их распределения на территории ВАП и было выделено 10 классов. Площадь свалок колеблется от 48 м<sup>2</sup> до 55 000 м<sup>2</sup>. (рис. 1)[2].

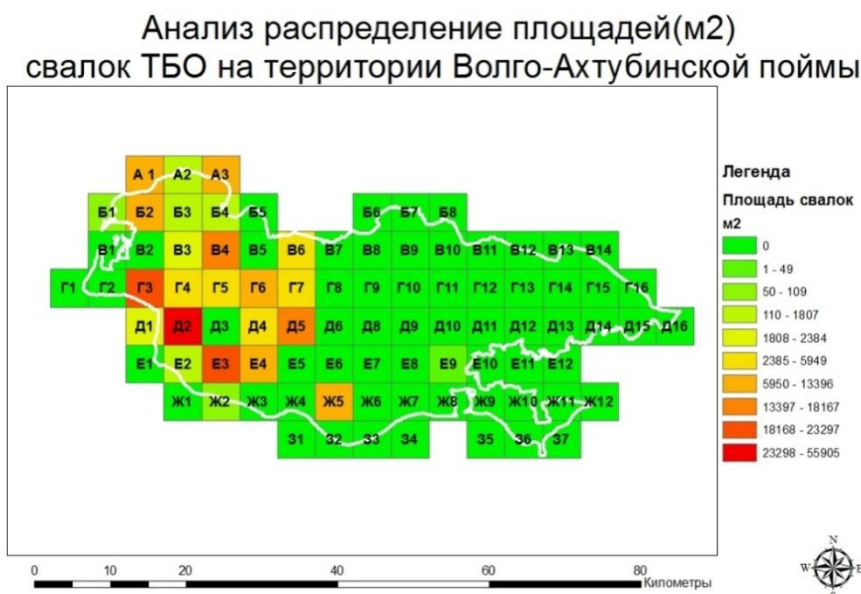


Рис.1. Анализ распределения площадей (м<sup>2</sup>) свалок ТБО на территории Волго-Ахтубинской поймы

В рамках данного исследования создана карта площадей застройки территории ВАП. Данная карта была построена по той же методике, что и предыдущая. На основании полученной карты можно сделать вывод, что наиболее подвержены антропогенной нагрузке по застройке квадраты ВАП расположенные в агрохозяйственной зоне (А2, Б2, Б4, В1, В3, В5, В6, Г7, Д2). Следует отметить, что визуальный анализ показал, что в них происходит максимальное антропогенное преобразование естественного ландшафта. Резюмируя сказанное, можно сделать вывод, что агрохозяйственная часть ВАП испытывает существенное негативное влияние от человеческой деятельности, необходимо внедрить новые управленческие решения для этих территорий и начинать работы по их восстановлению (рис.2).[1]

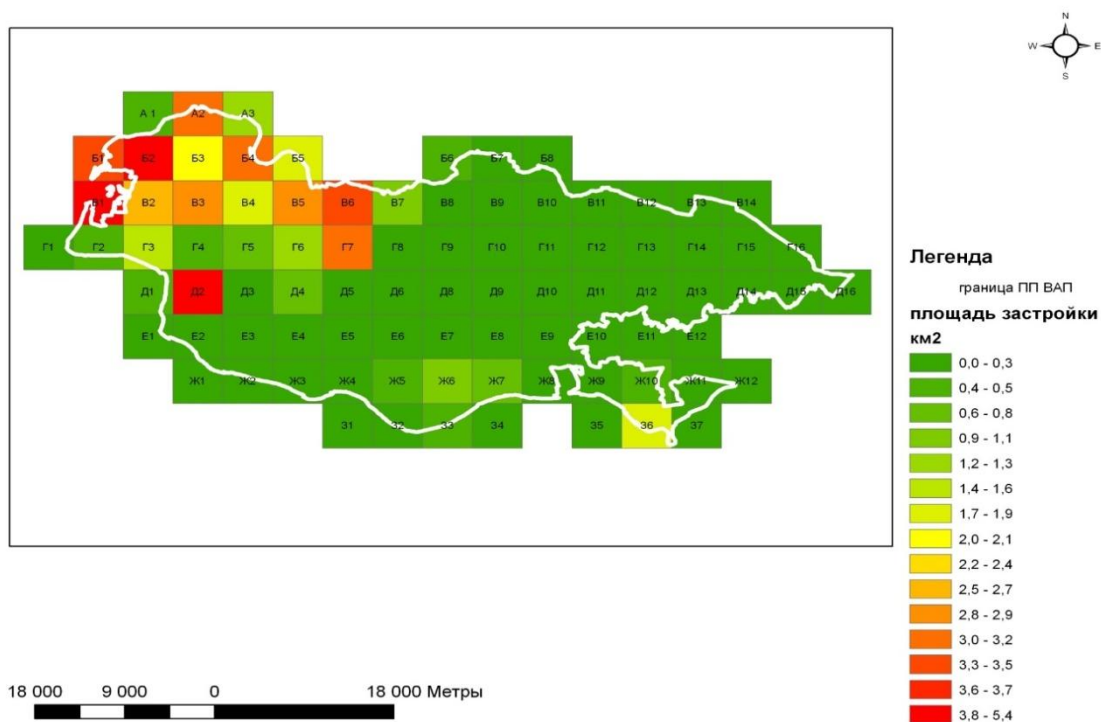


Рис.2 . Анализ распределения площади (км<sup>2</sup>) застройки на территории ВАП

Густота и протяжённость автомобильных дорог в условиях ВАП является наиболее универсальным показателем антропогенной нагрузки. Так как любой вид антропогенной деятельности предопределяет присутствие человека на участке территории, в условиях ВАП это присутствие в абсолютном большинстве случаев связано с автотранспортом, а интенсивность антропогенной нагрузки на данный участок высоко коррелируется с густотой автодорожной сети в его пределах. По описанной выше методике была построена карта, характеризующая общий анализ протяженности дорог на исследуемой территории ВАП (рис. 3). Полученные материалы районирования территории по антропогенному воздействию со стороны автомобильных дорог станут конкретной основой для выработки и реализации соответствующих природоохранных мероприятий.

В результате выполненного исследования было проведено районирование территории природного парка "Волго-Ахтубинской поймы" по количеству несанкционированных свалок ТБО, площади застройки, протяжённости автомобильных дорог трёх типов: лесных, грунтовых и дорог с твёрдым покрытием. В дальнейшем планируется провести комплексное районирование с охватом всей территории ВАП и добавлением ещё одного критерия антропогенной нагрузки - площади сельскохозяйственных угодий.

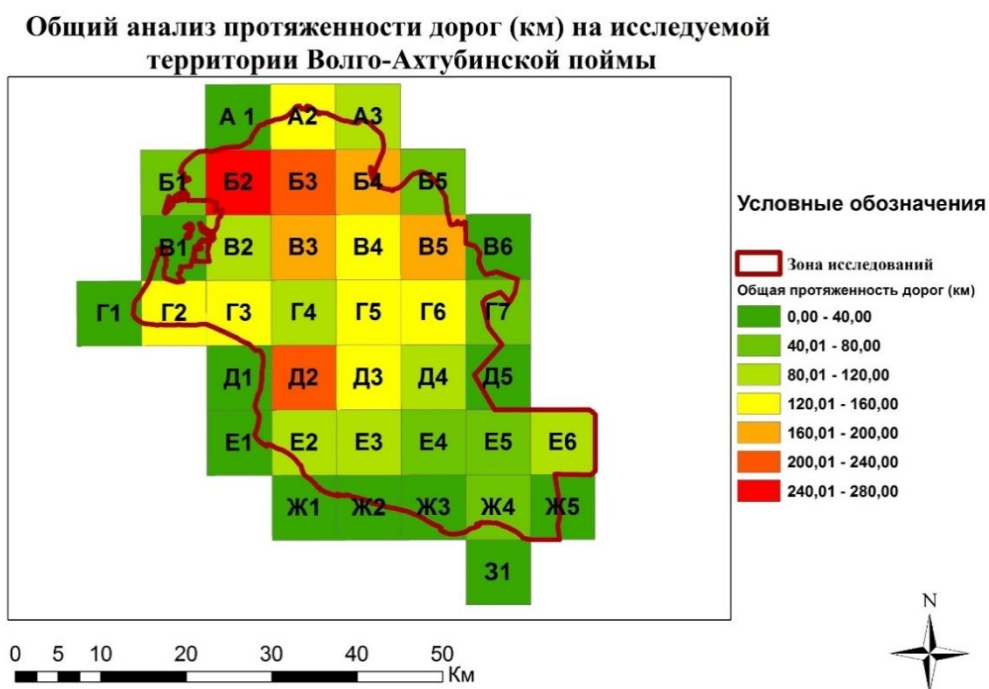


Рис.3. Анализ протяженности трёх типов дорог (лесных, грунтовых и дорог с твёрдым покрытием) на исследуемой территории ВАП

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кочеткова, А.И. Применение ГИС-технологий в решении экологических проблем Волго-Ахтубинской поймы / А.И. Кочеткова, О.В. Филиппов, М.С. Баранова, Е.С. Брызгалина // Грани познания: электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ. - 2015. - № 4(38). - С. 80-87. - Режим доступа: <http://grani.vspu.ru/jurnal/40>.
2. Нешпор, В.В. Количественный анализ несанкционированных свалок на территории Волго-Ахтубинской поймы / В.В. Нешпор // Сборник статей студентов и магистрантов экономико-математического факультета - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2015. - С.51-53.

### ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБ-КАРТОГРАФИЧЕСКИХ СЕРВИСОВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

О.А. Обьедкова, В.А. Романов  
г. Волжский, 79195448797@ya.ru

**Аннотация.** На сегодняшний день применение веб-картографических сервисов для информационной поддержки проектов в области природоохранной деятельности является актуальным, так как позволяет получить доступ к результатам данных проектов широкому кругу пользователей, не являющихся ГИС-специалистами, сократить затраты на приобретение специализированного программного обеспечения и создает возможность более активного участия конечного пользователя в создании геоданных и поддержки проектов. На платформах GeoMixer и NextGIS были созданы и успешно

развиваются интерактивные карты «Парка сертификатов» г. Волжского, Никитского ботанического сада (Республика Крым), «Карта туриста» Волгоградской области. Описаны основные методические подходы по разработке интерактивных карт для проектов, имеющих природоохранную направленность.

**Ключевые слова:** веб-картографические сервисы, интерактивные карты, географические информационные системы (ГИС), веб-ГИС, озеленение городов, ботанический сад, экологический туризм.

Экологические проекты, являются ли они научно-исследовательскими или носят прикладной характер, всегда связаны с использованием географически распределенных данных, поэтому информационным обеспечением таких проектов часто являются электронные слои, карты, базы геоданных и др. Как правило, не вся аудитория экологических проектов имеет возможность воспользоваться результатами проектирования, это связано с необходимостью применения специализированного программного обеспечения – геоинформационных систем и невозможностью предоставления полученной информации всем желающим.

Решить данные проблемы можно с помощью веб-картографии, под которой понимается область компьютерных технологий, связанная с доставкой пространственных данных конечному пользователю [2]. Специальное программное обеспечение веб-картографии получило название Web map service (веб-картографический сервис). В англоязычной версии Web Map Service - стандартный протокол для обслуживания через Интернет географически привязанных изображений, генерируемых картографическим сервером на основе данных из базы данных геоинформационной системы [1].

Веб-картографические сервисы могут не только визуализировать данные с использованием карт, подготовленных в геоинформационных системах, веб-ГИС предполагает более активное участие конечного пользователя в создании геоданных. Интерактивные карты на основе веб-картографических сервисов могут быть «встроены» в любые сайты, ими можно обмениваться на страницах социальных сетей. Большинство из них обладают следующими функциями: изменение масштаба изображения (карты), сдвиг (панорамирование) изображения, получение краткой и расширенной справок (адреса, текстовое описание, фото) об объектах, представленных на карте, управление видимостью объектов, регулирование нагрузкой карты, управление элементами содержания карты, поиск объектов по атрибутам с показом найденных объектов на карте, проведение различных измерений на карте, нанесение объектов на карту с клиентского рабочего места, вывод карты на печать [3].

В г. Волжском с 2014 года по инициативе Администрации городского округа и ГБУ ВО «Волгоградский региональный ботанический сад» реализуется проект по озеленению «Сертификат на дерево», позволивший заложить новый парк – «Парк



сертификатов» с помощью жителей города, которые в качестве подарков своим родным, друзьям и коллегам выбирают посадку дерева. Для того, чтобы владельцы именных деревьев знали, где посажено их дерево, какого оно вида, как выглядит, с помощью веб-ГИС GeoMixer была создана интерактивная карта «Парк сертификатов». Главная функция данной карты – поиск по владельцу дерева или номеру сертификата была реализована с помощью API (программного интерфейса для разработчиков веб-картографических сервисов, позволяющим встраивать карту, содержащую базовые геоданные с сервера в веб-страницы сайтов). Доступные и недоступные для покупки деревья обозначены символами разного цвета, также площадными объектами показаны зоны парка (экологическая, культурно-образовательная, спортивная, детская и др.). Во всплывающем окне, которое появляется при наведении на объект можно увидеть всю необходимую информацию о дереве, а также фото представителя данного вида (рис. 1).

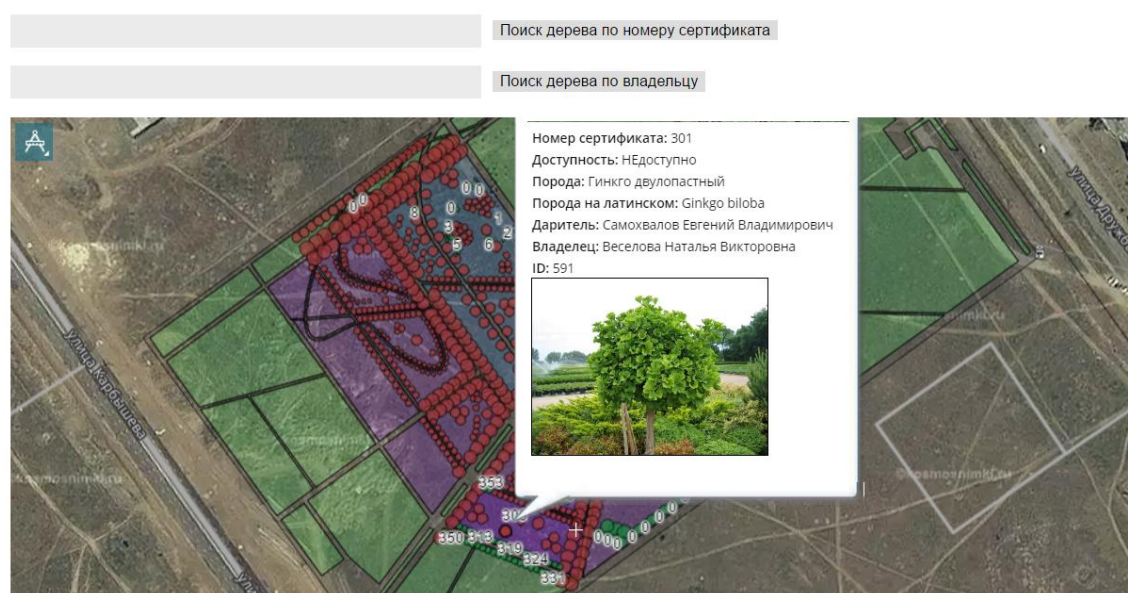


Рис. 1. Функции интерактивной карты «Парка сертификатов».

Еще одним проектом по озеленению города Волжского является инвентаризация зеленых насаждений. По результатам инвентаризации сквера по ул. Комсомольской также была создана интерактивная карта, которая наглядно демонстрирует информацию о состоянии зеленых насаждений, что позволило сотрудникам МБУ «Комбинат благоустройства» более направленно спланировать мероприятия по уходу либо сносу и замене деревьев, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

На особо охраняемых природных территориях, таких как ботанические сады, большое внимание уделяется мониторингу состояния редких и монументальных деревьев, являющихся объектами охраны. Специалисты, занимающиеся управлением природоохранной деятельностью, заинтересованы в визуализации и пространствен-



ном представлении информации в простой, понятной и легко воспринимаемой форме. Согласно квалификационным требованиям, они должны владеть ситуацией, оперативно получать и готовить сведения о состоянии биоразнообразия, решать информационно-справочные задачи. Обучение работе с пространственными данными в среде ГИС требует специальных знаний и не входит в перечень их обязательных навыков [4].

Поэтому для создания интерактивной карты особо охраняемой природной территории применяется следующий методический подход: электронные слои создают квалифицированные специалисты в среде ГИС на основе цифровых баз данных, они содержат всю необходимую атрибутивную информацию, электронные слои экспортируются в веб-ГИС, komponуются в интерактивные карты, пользователь воспроизводит карту по запросу с помощью стандартных инструментов и не связан программно с ГИС.

Такой подход был применен при создании интерактивной карты Никитского ботанического сада (Республика Крым). Так как при уходе за зелеными насаждениями необходимо учитывать расположение всех коммуникационных сетей, по различным картографическим источникам и GPS-съемке были созданы следующие электронные слои: границы Никитского ботанического сада, который территориально разделен на арборетум («Верхний» и «Нижний парк»), парк «Приморский» и парк «Монтедор»; границы куртин; дорожно-тропиночная сеть; водопроводные сети и бассейны; канализационные сети; изолинии высот и рельеф; монументальные и редкие деревья.

Данные слои были экспортированы в веб-ГИС и визуализированы на интерактивной карте, созданной на платформе NextGIS. Важной особенностью данной платформы является тесное взаимодействие между интерактивной картой и базой атрибутивных данных. Пользователь имеет возможность не только настраивать удобную для себя структуру таблицы объектов, отключая и включая поля, но и быстро переходить к объекту на карте, редактировать атрибутивную информацию, осуществлять поиск, прикреплять к объектам любой медиа-контент (документы, фото, видео и др.) (рис. 2).

Информационное обеспечение туристической деятельности также может базироваться на веб-картографических сервисах. Примером этого является проект «Карта туриста», который в наглядной интерактивной форме сайта предоставляет развернутую информацию о местах отдыха на природе, а также информирует посетителей о правилах поведения в природной среде, принципах экотуризма и предполагает активное участие пользователей в наполнении сайта.

#	Инвентар номер	Номер на карте монументал деревьев	Название таксона на латинском языке	Название таксона на русском языке	Год посадки	Высота, м	Диаметр кроны, м	Жизненная форма	Оценка состояния	Диаметр ствола 1 на высоте 1.3 м, см	Диаметр ствола 2 на высоте 1.3 м, см	Номер фото
57	7	57	<i>Carya ovata</i> K.Koch.	Кария овальная	1813 (1818)	18		1	Удовлетворитель	44		544
61	24	61	<i>Carya cordiformis</i> (Wangh.) K.Koch.	Кария сердцевидная	1813 (1818)	11		1	Удовлетворитель	38		548
156			<i>Phillyrea media</i> L.	Филлирея средняя	1814	9	8x10	3		183		409
91	125	92	<i>Platanus orientalis</i> L.	Платан восточный	1817	26		1	Хорошее	156		
228			<i>Platanus orientalis</i> L.	Платан восточный	1817	31	25x23	4		546		
153			<i>Ginkgo biloba</i> L.	Гинкго двулопастный	1818	15	17x15	3		245		401,403
166			<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) Loud.	Кедр гималайский	1818	13	10x9	3		260		433
161			<i>Pinus pinea</i> L.	Сосна итальянская	1819	20	18x17	3		375		249
162			<i>Pinus pinea</i> L.	Сосна итальянская	1819	21	14x18	3		357		424
51	7	51	<i>Celtis australis</i> L.	Каркас южный	1820	20		1	Удовлетворитель	73		
154			<i>Phillyrea latifolia</i> var. <i>media</i> (L.) Schneid.	Филлирея широколистная	1820	8	6x7	3		94		404
157			<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Багряник обыкновенный	1820	9	8x6	4		117		414
160			<i>Arbutus unedo</i> L. var. <i>rosea</i>	Земляничник крупноплодный	1822	9	8x12	3		95	82	423
105			<i>Olea europaea</i> L.	Маслина европейская	1824							369
106			<i>Olea europaea</i> L.	Маслина европейская	1824							370

Рис. 2. Таблица объектов слоя «Монументальные и редкие деревья» интерактивной карты Никитского ботанического сада

Отдых на природе привлекает многих горожан доступностью и возможностью отвлечься от бытовых проблем, пообщаться с друзьями, восстановить силы после рабочих будней. Чтобы найти хорошее место для кемпинга, рыбалки или стоянки во время путешествия, можно воспользоваться советами знакомых, долго изучать туристические форумы или ехать «вслепую». Сайт «Карта туриста» призван решить проблему выбора места отдыха на природе, уже сейчас на сайте и интерактивной карте можно найти около 400 мест отдыха, а также природные и культурно-исторические достопримечательности в Волго-Ахтубинской пойме (ВАП) и долине реки Дон. На сайте место отдыха описывается по таким параметрам, как замусоренность, подход к воде, количество деревьев, наличие тени и др. Для удобства пользователей места отдыха объединяются в группы. В группе выделяется средние параметры и особенности (рис. 3).

Вклад сайта в организацию экотуризма заключается в информировании о запрете туризма на территории природоохранной зоны ВАП; перераспределении туристического потока из природоохранной зоны в рекреационную; отслеживании через обратную связь с пользователями сайта экологического состояния территории (например, о замусоренности мест отдыха), а также пропаганде экотуризма и правильного поведения в природной среде.

Все представленные проекты на сегодняшний день активно развиваются, востребованы у целевой аудитории, поэтому можно сделать вывод о том, что применение веб-ГИС для информационной поддержки проектов в области природоохранной деятельности является актуальным.

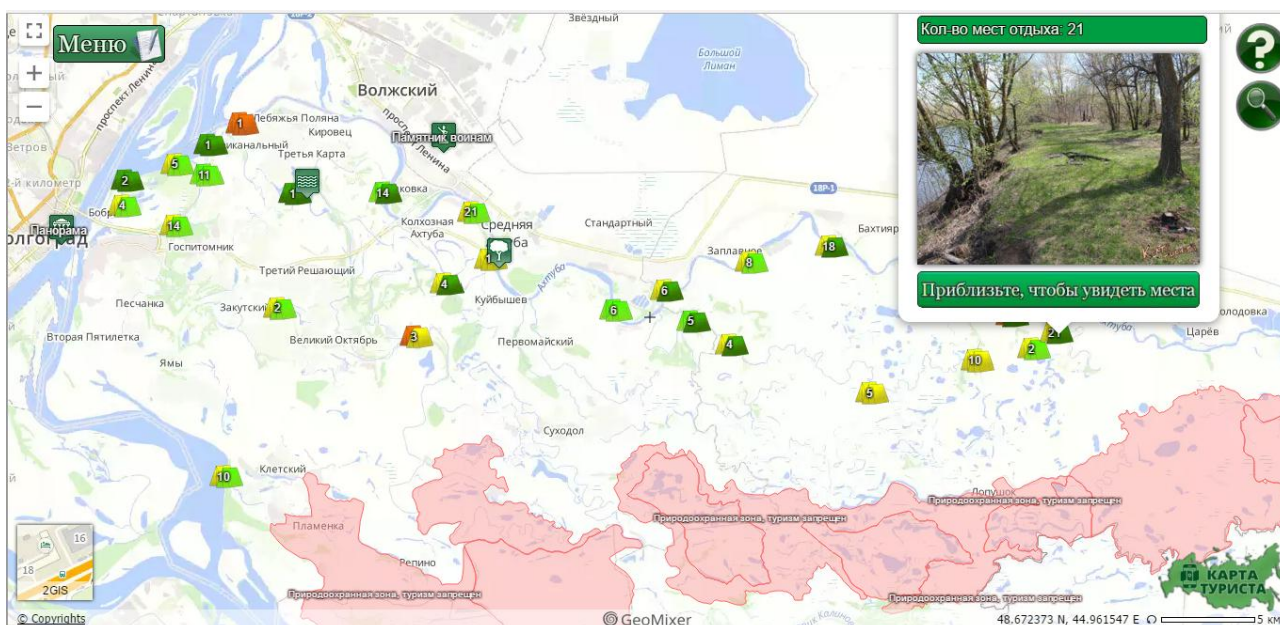


Рис. 3. Интерактивная карта сайта «Карта туриста»

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анিকেева, О.С. Публикация карт в сети Интернет: эволюция картографии / О.С. Анিকেева// Наука. Инновации. Технологии. - 2015.- № 2. - С. 78-85.
2. Дубинин, М.Ю. Веб-ГИС / М.Ю. Дубинин, А.М. Костикова // Компьютерра. - 2008. - №33. - С. 22-28.
3. Касьянова, Е.Л. Интерактивные карты - современный метод представления информации/ Е.Л. Касьянова// Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2008. - Т. 1. - № 2. - С. 199-202.
4. Малышева, Н.В. Методика и практический опыт создания электронного атласа интерактивных карт информационно-справочного типа по данным государственного лесного реестра/ Н.В. Малышева, Т.А. Золина, Н.А. Владимирова, Н.Э. Райченко, С.А. Попик // Лесохозяйственная информация. - 2012. - № 1. - С. 3-9.

### ИЗМЕНЕНИЕ ЗОНАЛЬНО-ВЫСОТНОЙ СТРУКТУРЫ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ

В.А. Сидорик, Д.С. Мюльгаузен  
Санкт-Петербург, sidorikv@inbox.ru

**Аннотация.** На основе материалов полевых исследований авторов с использованием литературных данных проведена сравнительная характеристика зонально-высотной структуры возвышенностей Восточной Фенноскандии, расположенных на северо-западе Кольского полуострова. Выбор исследованных территорий обусловлен тем, что они в разной степени испытывают антропогенное воздействие (техногенное в связи с деятельностью Горно-металлургического комбината «Печенганикель», а также последствия функционирования военного объекта, пожаров и вырубок), что позволило оценить изменение зональной высотной структуры растительного покрова.

Выявлено, что наиболее сенсорными к воздействию оказываются вершины возвышенностей (высоты 300 – 350 м). При усилении антропогенного воздействия происходит полная трансформация растительных сообществ всех высотных поясов. При уменьшении антропогенной нагрузки наблюдается постепенное восстановление нарушенных территорий в соответствии с зональными закономерностями.

**Ключевые слова:** высотная поясность, нарушение растительного покрова, антропогенное влияние.

Ландшафты холодного сектора Евразии являются одними из наиболее уязвимых к антропогенному воздействию. В силу чего для понимания процессов и специфики их восстановления особое значение имеет изучение зонально-высотной структуры растительности возвышенностей, расположенных в районах интенсивного антропогенного воздействия. Целью исследования является проведение сравнительного анализа высотной поясности возвышенностей, расположенных в Восточной Фенноскандии и испытывающих различную антропогенную нагрузку, для выявления закономерностей изменения растительного покрова в связи с антропогенным воздействием.

Объектами исследования послужили возвышенности (горы) Калкупя (347 м), Каскама (351 м) и Хангаслахденвара (285 м), расположенные в Восточной Фенноскандии, на северо-западе Кольского полуострова (Печенгский район Мурманской области) (рис. 1). Возвышенности имеют денудационно-тектоническое происхождение, относятся к островным глыбовым горам. Они расположены в одинаковых природно-зональных условиях – на границе перехода северной тайги и лесотундры, что обуславливает сходство последовательности и набора высотных поясов. Интенсивность антропогенного воздействия на возвышенности неодинакова.

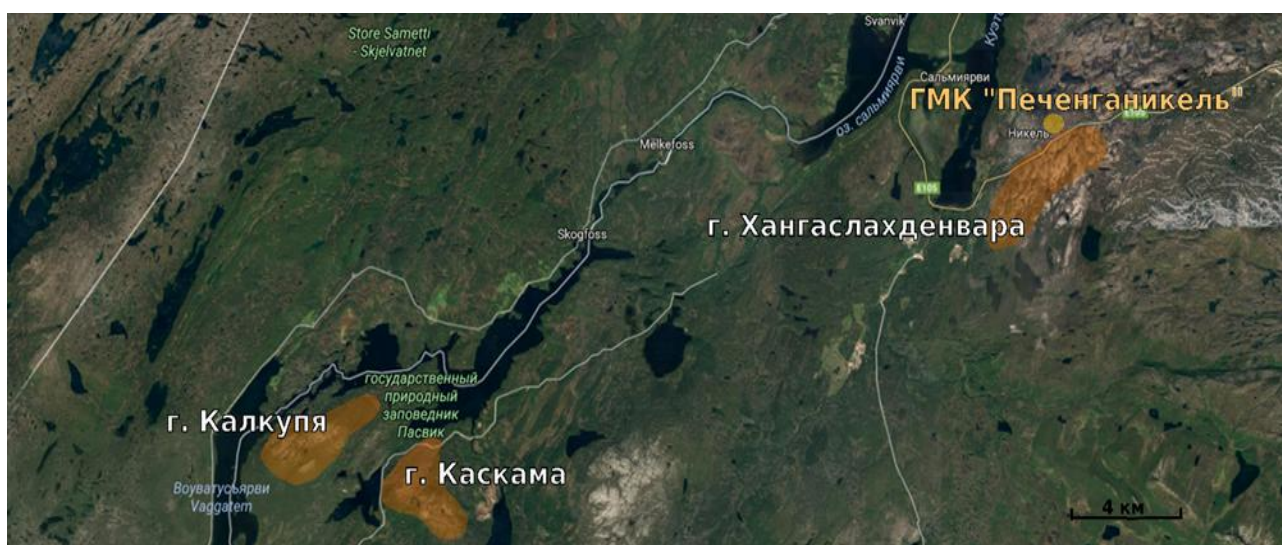


Рис 1. Фрагмент космоснимка с расположением гор Калкупя, Каскама и Хангаслахденвара (источник Google Maps)



Для анализа растительного покрова проведены полевые работы, в ходе которых выполнены ландшафтные описания в соответствии с методикой [1]. В полевой сезон 2016 г. были заложены серии пробных площадок на северо-западном склоне г. Хангаслахденвара и юго-западном склоне г. Каскама и выполнены описания геокомплексов с характеристикой мезорельефа, растительного сообщества и почвы каждой площадки. Названия почв даны в соответствии с классификацией почв России 2004 г. [2]. Анализ растительного покрова г. Калкупя проведен на основании опубликованных данных [4,5].

Гора Калкупя (высота 357 м над у.м.) расположена в центральной части Государственного природного заповедника «Пасвик» и не имеет видимых признаков антропогенного воздействия, что позволяет рассматривать ее как эталон, отвечающий «зональным», т.е. наиболее типичным для данной природной зоны, характеристикам. У подножья сформированы сосновые кустарничково-зеленомошные и лишайниковые леса, которые с высотой переходят в смешанные берёзово-сосновые леса. Доминирующими кустарничками являются брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.), водяника черная (*Empetrum nigrum* L.) и черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus* L.). На высоте около 200 м над у.м. леса постепенно сменяются берёзовым криволесьем. На вершине лесотундра представлена карликовой берёзой (*Betula nana* L.) и берёзой Черепанова (*Betula czerepanovii* N. I. Orlova), также имеются сосны «в юбке». Ей на смену на высоте 300 м приходит горная тундра, представленная кустарничково-лишайниковыми, местами кустарничково-травяными ассоциациями. Также на вершине встречаются гольцы [4,5]. Почвы представлены маломощными (20 – 50 см) иллювиально-железистыми подзолами на песчаных или супесчаных завалуненных моренных и делювиальных отложениях. На вогнутых поверхностях в связи с ухудшением дренажа развиваются торфяно-подзолистые почвы мощностью до 40 см [5].

Гора Каскама расположена в 3 км к юго-востоку от г. Калкупя, имеет близкую высоту (351 м над у.м.) и находится на том же цоколе. Возвышенность испытала антропогенное воздействие: на вершине, где в 1970 – 80-е гг. был расположен пункт Радиолокационного слежения (РЛС), в настоящее время остались бытовой и технический мусор, бытовые приспособления, пятна разлитого топлива.

У подножия юго-западного склона горы до 80 – 90 м произрастает берёзовый кустарничково-травяной лес с примесью сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ивы козьей (*Salix caprea* L.) и ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench). Также встречается можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.). Травяно-кустарничковый ярус представлен вейником наземным (*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth) и тростнико-видным (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), иван-чаем узколистным (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Holub), линнеей северной (*Linnaea borealis* L.), брусникой обыкно-

венной. Мохово-лишайниковый покров разнообразен, однако его проективное покрытие невелико (в среднем 25%, максимум 35 – 40% в отдельных местах). Здесь произрастает гилокомиум блестящий (*Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* Willd. ex Brid.), представители родов *Dicranum*, *Polytrichum*, *Rhytidiadelphus*, *Cladonia*, *Sphagnum* и *Mnium*. В почвенном покрове описаны грубогумусированные подзолы, серогумусовые почвы и - в условиях ухудшения дренажа - глеезёмы на валунных песках и супесях.

Выше 80 – 90 м данные сообщества сменяются березово-сосновым и сосновым кустарничково-зеленомошными лесом. В таких лесах довольно типичен можжевельник обыкновенный. В травяно-кустарничковом ярусе доминирование переходит от трав к кустарничкам: появляются голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum* L.), водяника чёрная, черника обыкновенная, багульник болотный (*Ledum palustre* L.). Повышается проективное покрытие мхов и лишайников до 90 – 95%. Здесь представлены плевроциум Шребера, гилокомиум блестящий, климациум древовидный (*Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr), кладония альпийская (*Cladonia alpestris* (L.) Rabenh.) и пельтигера пузырчатая (*Peltigera aphthosa* (L.) Willd.). На высоте около 200 м на границе с берёзовым криволесьем состав мхов и лишайников сокращается до плевроциума и кладоний. Почвы представлены подзолами, глеезёмами и торфяно-литозёми на валунных супесях и песках, щебнистость которых изменяется в широких пределах: от 10 – 20 % до 80 – 90 %.

Высоты от 200 до 300 м заняты берёзовым криволесьем кустарничковым на подзолах супесчаных, сформированных на валунных супесчаных элювиально-делювиальных и моренных отложениях. Здесь встречается можжевельник обыкновенный и берёза субарктическая (*Betula subarctica* N.I. Orlova), из кустарничков – брусника обыкновенная и водяника чёрная. Мхи и лишайники представлены плевроциумом Шребера и цетрарией снежной (*Cetraria nivalis* (L.) Ach.), проективное покрытие снижается до 50 – 60 %.

Начиная с 300 м криволесье сменяется кустарничково-злаковой тундрой. На вершине растительность встречается в основном в микропонижениях. Здесь произрастает берёза карликовая (*Betula nana* L.), ива белая (*Salix alba* L.), можжевельник обыкновенный. Мохово-лишайниковый покров составляют зелёные олиготрофные мхи и цетрария снежная, проективное покрытие не превышает 20 %. Следы антропогенного воздействия представлены остатками бывшего пункта слежения: разбросанные металлические балки, детали оборудования и т.д. Отмечено, что за 20 лет начались процессы восстановления растительности, отвечающие «зональным» характеристикам, и восстановительного почвообразования. Преобладают слаборазвитые почвы – иллювиально-ожелезнённые псаммозёмы, развивающиеся в песчаных отложениях,

которыми были перекрыты подзолы. В погребенных подзолах выражены следы пожаров. Почвообразующие породы – слабовалунные супеси.

Гора Хангаслахденвара (высота 285 м над у.м.) расположена в северо-западной части массива возвышенностей на общем цоколе Печенгские тундры. Хангаслахденвара, как и значительная часть массива Печенгских тундр, испытывает сильное воздействие со стороны Горно-металлургического комбината (ГМК) «Печенганикель», которое заключается в выбросе комбинатом  $SO_2$  и тяжёлых металлов (Ni, Cu), отрицательно влияющих на растительный покров (механические повреждения, ожоги, хлороз (нарушение образования хлорофилла и снижение фотосинтетической активности), повреждение и отмирание корней и др. [3]).

Нижняя часть склона горы Хангаслахденвара (до 80 м) покрыта молодым осиновым кустарничково-злаковым лесом. В подлеске преобладает рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), встречаются ива филиколистная (*Salix phylicifolia* L.) и ива пепельная (*Salix cinerea* L.), можжевельник обыкновенный. Травяно-кустарничковый ярус состоит из брусники обыкновенной и вейника наземного. В почвенном покрове преобладают псаммозёмы грубогумусированные глееватые, сформированные на щебнистых делювиальных и моренных отложениях супесчаного состава.

Вверх по склону (от 80 до 130) лес сменяет зарастающей осиново-берёзовой гарью. Помимо осины обыкновенной (*Populus tremula* L.) и берёзы пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) встречается ива козья. В напочвенном покрове наблюдаются луговик извилистый (*Avenella flexuosa* (L.) Drejer), овсяница овечья (*Festuca ovina* L.) и пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski). Появляются мхи: дикранумы, политрихи и зелёные олиготрофные мхи с проективным покрытием 5 – 10 %. В почвенном покрове преобладают подзолы на завалуненных песчаных элювиально-делювиальных отложениях и морене.

На высоте около 130 м гарь переходит в пустошь с засохшими и сгоревшими остатками деревьев и единичными угнетёнными экземплярами березы пушистой. Естественный растительный покров уничтожен пожарами. Из-за механического нарушения в почвах отсутствует верхний горизонт, в силу чего они классифицированы как абразёмы альфегумусовые глееватые на валунных супесях.

Сравнительная схема зонально-высотной структуры исследованных гор представлена на рис 2. Основные различия между г. Калкупя, в почвенно-растительном покрове которой нет видимых следов антропогенного воздействия, и г. Каскама и г. Хангаслахдевара, где почвенный и растительный покровы претерпели значительные изменения, заключаются в следующем.

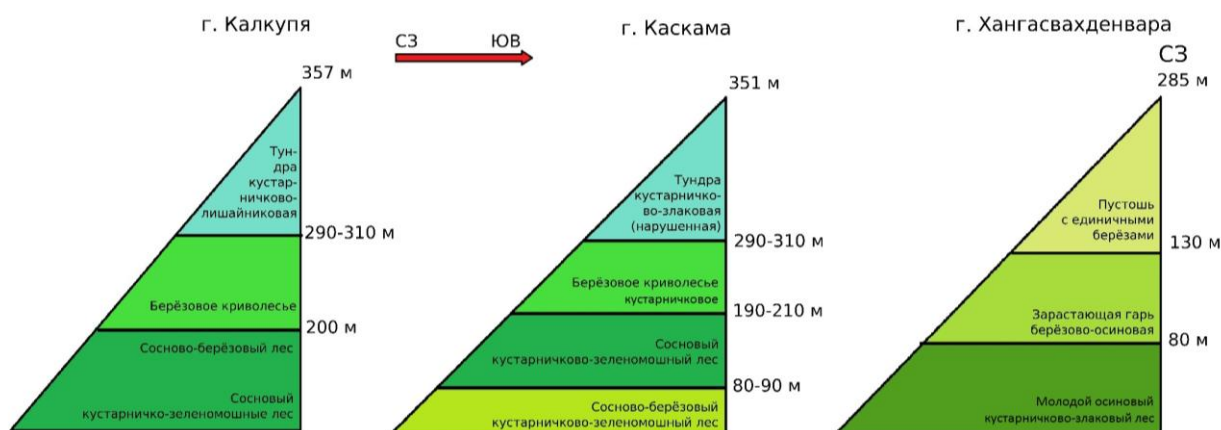


Рис. 2. Зонально-высотная структура растительности гор Калкупя, Каскама и Хангаслахденвара

1) На г. Каскама частично нарушена зонально-высотная структура растительности, что проявляется в том, что, во-первых, нижний пояс (до 80 – 90 м) представлен березовым травяно-кустарничковым лесом. Лес вырос на месте вырубок «зонального» для этих высот соснового кустарничково-зеленомошного леса. Во-вторых, на вершине (300 – 351 м) кустарничково-злаковая тундра заменила типичную для этой территории «пятнистую тундру», в которой выражено чередование кустарничково-лишайниковой растительности с древесными формами, после снятия антропогенной нагрузки на месте размещения пункта РЛС. Слаборазвитые почвы (псаммозёмы) сформировались в грунтах, которыми в результате антропогенного воздействия были перекрыты полнопрофильные почвы - подзолы.

2) На г. Хангаслахденвара в результате техногенно обусловленного пирогенного воздействия произошла полная трансформация зонально-высотной структуры растительности. В результате начавшихся сукцессионных процессов после пожаров в нижнем поясе (до 80 м) вместо «зонального» соснового кустарничково-зеленомошного леса появился осиновый кустарничково-злаковый лес. В среднем поясе (80 – 130 м) на месте «зонального» леса наблюдается поросль березы и осины на гари, что можно рассматривать как начальный этап постпирогенной сукцессии. В верхнем поясе и на вершине (130 – 285 м) вместо типичных для этих высот соснового леса (до 200 м) и березового криволесья (свыше 200 м) в настоящее время характерны пустоши. Наличие пустошей при отсутствии восстановительных процессов обусловлено барьерным эффектом, а именно осаждением значительной части загрязнителей ( $SO_2$ , Ni, Cu). Механическое нарушение почвенного покрова привело к уничтожению верхнего органогенного горизонта и в ряде случаев нижележащего подзолистого.



Таким образом, на исследованных возвышенностях Восточной Фенноскандии, подверженных антропогенному воздействию, наблюдается нарушение зонально-высотной структуры растительного покрова и механическое нарушение почвенного покрова. На территориях с современным интенсивным воздействием «зональные» сообщества замещаются пустошами. При снятии антропогенной нагрузки наблюдается постепенное восстановление «зонального» растительного покрова. Также в результате техногенного влияния происходит нарушение почвенного покрова (подзолов) и погребение почв грунтами. Часто на дневную поверхность в результате механического нарушения выходит альфегумусовый горизонт, а почвы классифицируются как абразёмы альфегумусовые. Результатом современного почвообразования после прекращения антропогенного влияния является формирование слаборазвитых почв – псаммозёмов.

**Работа выполнена при поддержке Санкт-Петербургского государственного университета (проект № 18.38.418.2015)**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Исаченко Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование./ Г.А. Исаченко - СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та. 1999.
2. Классификация и диагностика почв России. - Смоленск: Ойкумена; 2004. - 342 с
3. Мюльгаузен, Д.С. Проблема аэротехногенного загрязнения окрестностей поселка Никель (Мурманская область)/Д.С. Мюльгаузен, Л.А. Панкратова // Сохранение природной среды и оптимизация ее использования в Балтийском регионе. Материалы IX Международной экологической школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» – СПб.: Изд-во ВВМ, 2014. – С. 257 – 265.
4. Хлебосолов, Е.И. Птицы Пасвика /Е.И. Хлебосолов, О.А. Макарова, О.А. Хлебосолова [и др.]. – Рязань: Голос губернии, 2007. – 175 с.
5. Официальный сайт заповедника «Пасвик» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.pasvik51.ru/> (дата обращения 19.05.2016).

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСТРЫХ КИШЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

К.С. Тесленок, Ю.С. Левина, С.А. Тесленок  
г. Саранск, kirilltesl@mail.ru, julia.levina2015@yandex.ru, teslserg@mail.ru

**Аннотация.** Одним из приоритетных направлений социальной политики в нашей стране в плане сохранения здоровья населения является борьба с инфекционными

болезнями. Однако, не смотря на достаточно большое количество исследований в области географии и экологии человека, демографии, медицинской географии, эпидемиологии, геоинформационного картографирования и моделирования, особенности территориальной дифференциации различных показателей регионального здоровья (включая заболеваемость острыми кишечными инфекциями (ОКИ)) и их временной динамики во многих регионах России практически не изучены. Вместе с тем, безопасность жизнедеятельности и медико-биологические аспекты безопасности общественных систем во многом определяются особенностями распространения и территориального размещения инфекционных заболеваний, включая ОКИ. Для исследования специфики их территориальной дифференциации, особенностей и путей распространения важно привлечение картографических методов. Построение серии геоинформационно-картографических материалов территориального распространения ОКИ в пределах Ромодановского района Республики Мордовия осуществлялось с использованием ГИС ArcGIS. Получены карты: заболевшего и здорового населения по поселениям, уровня заболеваемости всего населения, заболеваемости взрослого и детского населения, обеспеченности населения медицинской помощью. Они очень наглядны и дают полное представление о количестве заболевших ОКИ на территории Ромодановского района Республики Мордовия, географическом распространении и пространственной дифференциации заболеваемости ОКИ. Использование ГИС, ГИС-технологий, геоинформационного картографирования и моделирования, позволяющих в процессе пространственного анализа выявлять зависимости между массивами демографических, медицинских и географических данных, предоставляет пользователю возможность оптимизирования процесса определения и выбора наиболее приемлемой стратегии управления медицинской помощью при ОКИ.

**Ключевые слова:** геоинформационная система, ГИС, геоинформационное картографирование, пространственный анализ, острые кишечные инфекции, безопасность жизнедеятельности, управление медицинской помощью, Республика Мордовия.

Не смотря на достаточно большое количество исследований в области географии и экологии человека, демографии, медицинской географии, эпидемиологии, геоинформационного картографирования и моделирования (А.В. Авцын, А.М. Берлянт, В.П. Бяков, Т.И. Бонашевская, Б.В. Вершинский, А.И. Виноградов, А.Г. Воронов, Е.И. Игнатъев, Е.Г. Капралов, А.А. Келлер, А.П. Ковалев, П.З. Кондоиди, А.А. Королев, А.В. Кошкарев, Б.И. Кочуров, С.А. Куролап, А.Д. Лебедев, И.К. Лурье, С.М. Малхазова, А.С. Матвеева, В.М. Медков, О.П. Москаленко, Е.Н. Павловский, Ю.П. Пивоваров, В.И. Покровский, В.Ф. Протасов, Б.Б. Прохоров, Е.Л. Райх, Ю.Г. Саушкин, А.Н. Семенова, В.С. Тикунов, А.А. Шошин и др.), особенности территориальной дифференциации различных показателей регионального здоровья и их временной динамики во многих регионах России практически не изучались. В полной мере это относится и к территории Республики Мордовия и ее Ромодановского района. И это не смотря на то, что одним из приоритетных направлений социальной политики нашей страны, в плане сохранения здоровья населения, является борьба с инфекционными болезнями. Безопасность жизнедеятельности и медико-биологические аспекты безопасности

общественных систем во многом определяются особенностями распространения и территориального распределения инфекционных заболеваний, среди которых наиболее характерны острые кишечные инфекции (ОКИ). Для исследования специфики их территориальной дифференциации, особенностей и путей распространения важно привлечение картографических методов, т.к. использование лишь статистических данных, не учитывающих результатов геоинформационно-картографического анализа, не всегда способствует раскрытию роли географических факторов внешней среды в этих процессах [2].

Изучение специфики распределения заболеваемости (характера, уровня, динамики распространения и др.), как эпидемического процесса, предполагают анализ, оценку и выявление общих закономерностей, различий и тенденций эпидемической ситуации в пределах исследуемой территории, у различных групп населения, в тот или иной отрезок времени. В этом плане показателен пример недавней вспышки и стремительного распространения ОКИ в г. Махачкале, когда в недельный период с 27 октября по 2 ноября 2016 г. были госпитализированы 675 человек, включая 497 детей.

ОКИ – большая группа различных по этиологии инфекционных заболеваний, характеризующихся преимущественно поражением желудочно-кишечного тракта, диареей, симптомами интоксикации и обезвоживания организма, иногда бессимптомным течением болезни в состоянии бактерио- (вирусо-) носительства, сопровождающимся выделением патогенных и условно патогенных возбудителей. Регистрируются такие заболевания, как бактериальная дизентерия (шигеллез), дизентерия, вызванная шигеллами Зонне и Флекснера, а так же бактерионосители дизентерии. Отдельно регистрируются ОКИ установленной этиологии (включая вызванные бактериальными и вирусными возбудителями) и неустановленной этиологии (колиты, энтериты, гастроэнтероколиты инфекционные или предположительно инфекционные, гастроэнтериты, колиты и энтериты без других указаний, не включенные в кишечные инфекции, вызванные установленными возбудителями [5].

Система здравоохранения Ромодановского района до недавнего времени была представлена 18-ю фельдшерско-акушерскими пунктами, одной врачебной амбулаторией и ликвидированной в 2015 г. (при оптимизации и модернизации сети организаций и учреждений системы здравоохранения) центральной районной больницей [1].

Осуществлению геоинформационного картографирования пространственного распределения ОКИ предшествовали сбор исходной информации: о заболеваемости населения из первичной медицинской документации и учетно-отчетных форм, предоставленных ГБУЗ Республики Мордовия «Ромодановская поликлиника» по нозоареалам – территориям регистрации заболеваний (табл. 1); о численности различных групп населения и других демографических показателях по данным переписи насе-

ния и административных органов; а так же результаты статической обработки полученных данных. Исходя из задач исследования, для составления необходимых карт дополнительно были использованы картографические материалы, представленные базовыми векторными слоями масштаба 1: 200 000 и растровой картой Ромодановского района масштаба 1: 50 000.

**Таблица 1**

**Первичные статистические данные по заболеваемости ОКИ  
в населенных пунктах Ромодановского района**

Населенные пункты	Количество заболевших		
	всего	детей до 14 лет	взрослых
п. Ромоданово	47	34	13
с. Белозерье	15	4	11
п. Садвинтрест	3	2	-
с. Анненково	2	2	-
с. Алтары	2	1	1
с. Константиновка	1	-	1
п. Красный Узел	1	1	-
п. Липки	1	-	1
с. Болтино	1	1	-
с. Чураково	1	-	1
с. Малые Березники	1	1	-
с. Ивановка	1	1	-
с. Малое Чуфарово	1	-	1
с. Атьма	1	1	-

Для построения серии карт территориального распространения ОКИ в пределах Ромодановского района было использовано программное обеспечение географической информационной системы (ГИС) ArcGIS, имеющее все необходимые функции для геоинформационного картографирования и моделирования. После разработки и создания геоинформационного проекта [4] проектировались и составлялись соответствующие карты. Принятый масштаб 1: 200 000 обеспечивал возможность размещения каждой из них на листе формата А4; нормальная коническая равнопромежуточная проекция Красовского использована как наиболее распространенная для карт территории России.

Первый этап геоинформационного картографирования включал привязку исходной растровой карты масштаба 1:50 000, полученной с сайта администрации Ромодановского района [1], в программном обеспечении целевой ГИС [4]. После привязки осуществлялась оцифровка элементов картографической основы и тематического содержания. Затем, в целях соответствия тем геоинформационного проекта своему назначению [4], производилась их настройка, и были выбраны соответствующие

условные знаки, их типы и цвета. Созданы новые слои: линейные для цифрования границ субъектов Российской Федерации и административных районов, полигональный для оцифровки сельских поселений района, точечный слой для оцифровки населенных пунктов и выполнено их подписывание. После подключения стандартных векторных слоев масштаба 1:200 000 на территорию Республики Мордовия (полигонального и линейного элементов гидрографии, полигонального населенных пунктов, линейных автомобильных дороги и железных дорог) с помощью модуля GeoProcessing были получены необходимые векторные объекты соответствующих слоев для территории Ромодановского района.

Далее на основе слоя сельских поселений была создана база данных с полями, содержащими сведения о численности взрослого населения, детей до 14 лет, общем числе заболевших, а так же уровне заболеваемости, представленного количеством заболевших в процентах от их общего числа и в расчете на 100 тыс. жителей. Для построения серии геоинформационно-картографических материалов, включающей карты заболевшего и здорового населения по поселениям (отражающих их соотношение), уровня заболеваемости всего населения (долю заболевших), заболеваемости взрослого и детского населения, обеспеченности населения медицинской помощью (размещения медицинских учреждений) использовались следующие способы картографического изображения: качественного фона, картограмм, локализованных диаграмм, значков. В процессе построения карт выбирался способ картографического изображения, задавались поля значений, определялись масштабные коэффициенты, подбирались типы диаграмм, подходящие цветовые схемы, а в ходе компоновки для печати заканчивалось формирование карт, вывод и оформление их легенд. Полученные карты очень наглядны и дают полное представление о количестве заболевших ОКИ на территории Ромодановского района Республики Мордовия, географическом распространении и пространственной дифференциации заболеваемости ОКИ. В качестве примера приведем карту заболеваемости всего населения Ромодановского района – картограмму, отражающую классификацию сельских поселений района по количеству случаев ОКИ (рис. 1).

В результате проделанной работы были изучены основные особенности и характеристики ОКИ. Пространственный анализ построенного в среде ГИС комплекта тематических карт позволил выявить особенности и закономерности территориального размещения соответствующей заболеваемости в пределах Ромодановского района Республики Мордовия.

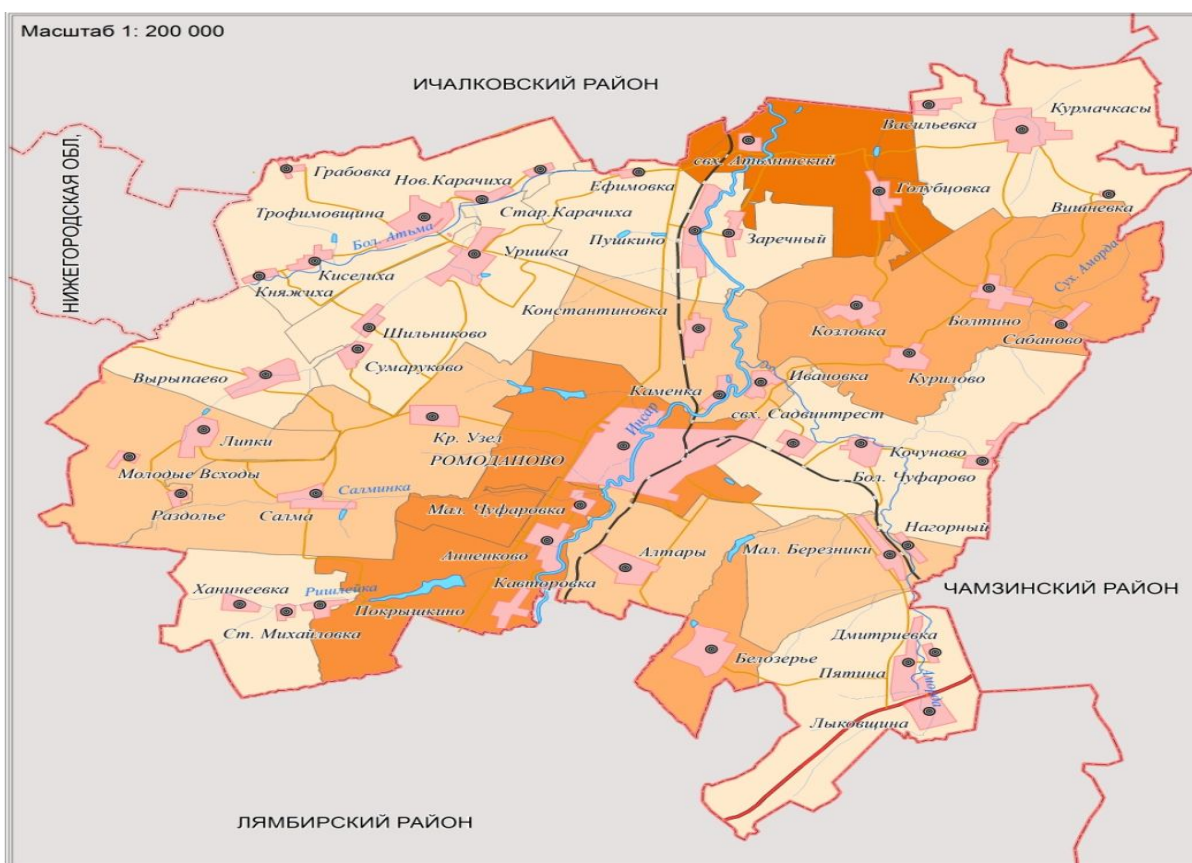


Рис. 1. Классификация сельских поселений Ромодановского района по количеству случаев острых кишечных инфекций

Важнейшей составляющей процесса управления медицинской помощью при ОКИ, как и в случае любых других заболеваний, служит его информационное обеспечение (включающее поиск, сбор, накопление, переработку исходной и получение новой информации) и выработка на этой основе соответствующих рекомендаций. При этом использование ГИС, ГИС-технологий, геоинформационного картографирования и моделирования, позволяющих в процессе пространственного анализа выявлять зависимости между массивами демографических, медицинских и географических данных, предоставляет пользователю возможность оптимизирования процесса определения и выбора наиболее приемлемой стратегии управления [3].

Поскольку заболеваемость инфекционными болезнями (как всего населения, так и отдельных социально-возрастных групп) характеризуется неравномерностью во

времени, необходимы исследования ее многолетней динамики (с эпидемической тенденцией – направлением изменения интенсивности эпидемического процесса в многолетней динамике; цикличностью – систематическим изменением заболеваемости за многолетний период; нерегулярными (эпизодическими) подъемами и спадами (шумом) заболеваемости). Полученные результаты позволяют прогнозировать очередные подъемы и эпидемические вспышки, а разработанные профилактические мероприятия – осуществлять воздействия в целях управления экологической и эпидемиологической безопасностью окружающей среды и жизнедеятельности населения, уменьшая, локализуя и ликвидируя распространение инфекционных заболеваний в общественных системах.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Администрация Ромодановского района [Электронный ресурс] Официальный сайт Администрации Ромодановского района. – Режим доступа: <http://www.romodanovo-rm.ru/>
2. Дмитренко, М.А. Анализ состояния инфекционных заболеваний в территориально распределенной системе региона на основе ГИС-технологий / М.А. Дмитренко, Е.Н. Коровин, О.В. Родионов // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. –Т. 6, вып. 4. – С. 22–24.
3. Тесленок, К.С. Геоинформационные технологии в управлении природными ресурсами / К.С. Тесленок, С.А. Тесленок // Актуальные проблемы гуманитарных и социально-экономических наук. – 2016. –№ 10-4. – С. 107–112.
4. Тесленок, К.С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем / К.С. Тесленок // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VII Всерос. науч.-практич. конф. (Воронеж, 10-12 дек. 2015 г.). – Воронеж : Научная книга, 2015. – С. 134–138.
5. Энциклопедия болезней [Электронный ресурс] : статья. – Режим доступа: <http://www.medmoon.ru/bolezni/>

**СЕКЦИЯ 3**  
**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ПРИРОДЫ, ЛАНДШАФТНОГО**  
**И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

**РОЛЬ БОГДИНСКО-БАСКУНЧАКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**  
**В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКОЛОГОВ**

Г.К. Булахтина, В.П. Булахтин  
с. Соленое Займище, gbulaht@mail.ru; г. Волгоград, bulahtin victor@gmail.com

**Аннотация.** Заповедники с первого момента их создания предназначались исключительно для решения научных и научно-технических задач страны. В этом специфика и принципиальное отличие заповедников от других форм охраняемых территорий, как у нас, так и за рубежом. Одной из основных задач, возлагаемые на государственные природные заповедники является содействие в подготовке высококвалифицированных специалистов в области рационального использования природно-ресурсного потенциала территории, экологической оценки хозяйственных проектов, управления природопользованием и охраны окружающей среды. В статье отражено проведение выездной учебной практики для студентов – экологов ВолГУ, которая проходила на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника. Основными объектами исследования являлись окрестности Богдинско-Баскунчакского заповедника и озеро Баскунчак. В результате экспедиционных исследований студентами были получены новые знания по разным дисциплинам, а именно: по почвоведению, геологии, метеорологии и климатологии, экологии растений и животных.

**Ключевые слова:** Богдинско-Баскунчакский заповедник, охрана природы, биоразнообразие, редкие и малочисленные виды, Красная Книга России, эталонные участки природы.

Человек и природа тесно взаимосвязаны между собой. Человек, как и общество в целом, использует природу как среду обитания, единственный источник необходимых для существования ресурсов. В то же время природа - главный источник удовлетворения духовных потребностей людей. Человек является непосредственной частью природы и как живое существо своей элементарной жизнедеятельностью оказывает ощутимое влияние на неё.

Для того чтобы научиться поддерживать экологическое равновесие на Земле, необходимо оставить — для сравнения и изучения — участки неизмененных (материнских) ландшафтов, где леса, луга, пустыни, степи, воды, растительность и животный мир в целом сохраняются в «чисто природном» виде. Данный замысел реализуется посредством введения особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Согласно закону РФ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 года особо охраняемыми природными территориями называются участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное,



эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования, и для которых установлен режим особой охраны. В законе указываются следующие категории ООПТ:

- а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- б) национальные парки;
- в) природные парки;
- г) государственные природные заказники;
- д) памятники природы;
- е) дендрологические парки и ботанические сады;
- ж) лечебно-оздоровительные местности и курорты [2].

Первостепенная задача заповедной зоны — сохранение природных комплексов с характерными и часто уникальными сообществами животных и растений. Заповедники — своеобразная Красная книга природы, здесь биоценозы и отдельные виды сохраняются непосредственно в жизни.

В заповедниках проводятся глубокие научные исследования. Здесь работают преимущественно биологи и географы, проводятся комплексные научные разработки специалистами разных областей науки, а также организуются полевые практики для студентов биологических и экологических факультетов высших и средних учебных заведений.

Так в рамках выездной учебной практики, студенты института естественных наук Волгоградского Государственного Университета в июне 2016 года находились на территории одного из самых молодых заповедников Российской Федерации - Богдинско-Баскунчакского.



Рис. 1. Гора Большое Богдо (фото автора, июнь, 2016 г.)

Этот заповедник площадью 18 478 гектар имеет федеральное значение и расположен в окрестностях озера Баскунчак и горы Большое Богдо (рис. 1,2) Ахтубинского района Астраханской области в непосредственной близости от государственной границы РФ и Казахстана. Он был создан 18 ноября 1997 года с целью охраны нарушенных полупустынных сообществ и уникального — одного из крупнейших в России бессточного соленого озера Баскунчак.



Рис. 2. Озеро Баскунчак (вид с горы Б. Богдо, фото автора, июнь 2016 г.)

Целью экспедиции в заповедник являлось изучение и применение на практике методов экологических исследований в полевых условиях, а также ознакомление с историей образования и физико-географическими особенностями местности горы Большое Богдо и озера Баскунчак.



Рис. 3. Изучение флоры на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника (фото автора, июнь 2016 г.)

Наряду с основными практическими задачами такими, как оценка экологического состояния почвы, освоение техники проведения гидрохимических исследований природных вод и почвенных вытяжек полевыми методами, установление источника загрязнения поверхностных вод и почвы, закрепление методов химического анализа по определению показателей качества вод хозяйственно-питьевого назначения, перед студентами ставились задачи по изучению местной флоры, а также знакомство с типичными и уникальными ландшафтами Богдинско-Баскунчакского заповедника (рис. 3).

По результатам полевой практике были сделаны следующие выводы.

На формирование рельефа Богдинско-Баскунчакского заповедника наибольшее влияние оказывали водные ресурсы – территория современного заповедника часто оказывалось под водой. Так, в пермский период здесь плескался океан, потом, в четвертичный период, Каспийское море время от времени заливало эти места, долгое время здесь находилось Хвалынское море, покрывавшее большую часть Астраханской области. Лишь гора Большое Богдо всегда возвышалась над гладкой поверхностью воды. Палеонтологическая летопись этих мест объясняет наличие здесь отложений поваренной соли, глин, известняков и песчаников. Особенностью территории Богдинско-Баскунчакского заповедника является наличие большого количества балок и оврагов. Объясняется это просто: поскольку озеро Баскунчак ниже уровня окружающей его равнины, весной талые воды стекают к нему, подвергая воздействию эрозии почвы с высоким содержанием соли [1].

Флора Богдинско-Баскунчакского заповедника насчитывает свыше 500 видов растений, ряд из которых занесены в Красные книги России и Астраханской области.

Наиболее интересным компонентом флоры заповедника являются виды, представленные изолированными популяциями, большая часть из которых является реликтовыми и эндемичными. Такие популяции, на Прикаспийской низменности, связанные с соляно-купольными структурами, удалены от основного ареала на сотни километров. Притом, что большинство этих видов не играют значительной роли в сложении современного растительного покрова, их присутствие в составе флоры придаёт ей неповторимый облик и свидетельствует о сложной истории её формирования [3].

В Красную книгу Астраханской области внесено 31 вид растений, произрастающих на территории Богдинско-Баскунчакского заповедника. Такие виды, как Тюльпан Шренка (*Tulipa suaveolens* Roth), Живокость пунцовая (*Delphinium puniceum* Pall.), Ковыль перистый (*Stipa pennata* L.) занесены в Красную книгу России. К растениям, имеющим реликтовый ареал и встречающимся на территории России только на горе Большое Богдо, относятся Козлобородник окаймленнолистный (*Tragopogon*

*marginifolius* Pavl.), Двоякоплодник прямой (*Diptychocarpus strictus* (Fisch. ex M.Bieb.) Trautv.), Коэльпиния линейная (*Koelipinia linearis* Pall).

На практических занятиях студентами был выявлен зональный тип растительности заповедника - типчаково-ковыльные и пустынные (полынно-типчаково-ковыльные) степи.

Весной на степных ландшафтах заповедника появляются множество короткоживущих однолетников-эфемеров. Со временем вся яркая весенняя растительность погибает, уступая место длительно вегетирующим растениям. Для пустынных полынно-злаковых степей Прикаспийской низменности характерны своеобразные галофильно-лугово-степные сообщества, приуроченные к плоским блюдцеобразным понижениям – степным западинам и лиманам. Наиболее крупные степные западины и лиманы расположены около горы Б. Богдо.

Фауна и животный мир заповедника сформировались под влиянием колебаний Каспийского моря, сухости климата, неоднородности рельефа и деятельности человека. Условия полупустыни экстремальные для жизни животных и позволяют здесь обитать видам, приспособленным переносить безводье и высокие температуры воздуха. Особенности заповедника (рельеф, гидрология и растительность) обеспечивают высокое разнообразие биотопов, которое поддерживает высокий уровень биоразнообразия в регионе.

Фауна членистоногих насчитывает около 30 пауков: Каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus* Rossi), Агриопа дольчатая (*Argiope lobata* Pall.), Сольпуга обыкновенная (фаланга) (*Galeodes araneoides* Pall.), Паук-волк (*Lycosidae*, Sundevall), Тенетник (*Theridiidae* Sundevall) др. В заповеднике встречается два вида, занесенных в Красную книгу России - Дозорщик-император (*Anax imperator* Leach) и Пахучий красотел (*Calosoma sycophanta* L.).

Водоёмы заповедника, а именно озеро Баскунчак, озеро Кордон и река Горький Ерик имеют нестабильный гидрологический и солевой режим, поэтому в них выживает только Золотой карась (*Carassius carassius* L.).

Из всех рептилий, обитающих на территории заповедника наиболее интересен Пискливый геккончик (*Alsophylax ripiens* (Pall.)). Данный вид занесен в Красную книгу России и встречается только на горе Богдо.

Для заповедника характерно большое количество грызунов, фоновым видом является Малый суслик (*Spermophilus pygmaeus* Pall.). Изобилие грызунов создает хорошую кормовую базу для хищных млекопитающих и птиц. Фауна птиц насчитывает 215 видов и изучена недостаточно полно.

Обилие балок и воронок - идеальные условия для обитания Лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes* L.), Степной лисицы (корсака) (*Vulpes corsac* L.) и Волка обыкновенного (*Canis lupus* L.), которые в этих местах устраивают свои логова [3].

В результате полевой практики была изучена методика выполнения геоботанических исследований, определения типа почв, а также студенты научились проводить анализ воды и почвы на загрязнения в полевых условиях.

В рамках комплексной выездной практики в район озера Баскунчак, студентами были изучены: физико-географическая характеристика Богдинско-Баскунчакского заповедника, а именно, рельеф, гидрологические условия, а также флора и фауна; новые методы исследований экотопов, такие как метод трансекты и энтомологические исследования; методики выполнения химического анализа воды и почвы в полевых условиях при помощи полевой лаборатории. Так же были получены новые знания по разным дисциплинам, а именно: по почвоведению, метеорологии и климатологии, экологии растений и животных, и геологии.

За истекшие 8 лет в Российской Федерации организовано 25 заповедников и появилась новая для нашей страны заповедная форма – природные (национальные парки).

Значение заповедных территорий стало очевидным и в глобальном масштабе. Особенно быстрый рост заповедных территорий происходит в развивающихся странах. Российские заповедники с первого момента их создания предназначались исключительно для решения научных и научно-технических задач страны. В этом специфика и принципиальное отличие заповедников от других форм охраняемых территорий, как у нас, так и за рубежом [4].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богдинско-Баскунчакский заповедник // Туризм и активный отдых: от 19.10.2016. – Режим доступа: <http://vetert.ru/rossiya/astrakhanskaya-oblast/sights/102-bogdinskobaskunchakskiy-zapovednik.php>.
2. Классификация особо охраняемых природных территорий России / Мюльгаузен Д.С. // V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум»: от 21.10.2016. – Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2013/4/2807>.
3. О заповеднике // Государственный природный заповедник "Богдинско-Баскунчакский": от 19.10.2016. – Режим доступа: <http://www.bogdozap.ru/index.php/2015-02-03-04-04-38>.
4. Особо охраняемые территории // Texts.News: от 20.10.2016. – Режим доступа: <http://texts.news/obschaya-ekologiya/osobo-ohranyaemyie-territorii-24636.html>.

## РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ КАРТ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ В СРЕДЕ ГИС

Ю.В. Власова, С.А. Тесленок  
г. Саранск, juliavlasova95@yandex.ru teslserg@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности разработки и создания серии тематических карт наиболее многочисленной категории особо охраняемых природных территорий – памятников природы – с использованием возможностей геоинформационных технологий. Полученные картографические материалы, являющиеся результатами компьютерного тематического картографирования с применением геоинформационных систем, содержат актуальную, наиболее полную и достоверную информацию обо всех памятниках природы Республики Мордовия, имеют важное практическое значение в организации и осуществлении территориальной охраны природы, ландшафтного и биологического разнообразия геосистем. Они без ограничений могут быть использованы широким кругом пользователей, применимы в экологическом образовании и просвещении, для подготовки, организации и проведения экскурсий или самостоятельного нахождения и ознакомления с памятниками природы.

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории и акватории, памятники природы, геоинформационное картографирование, геоинформационная система, ГИС, Республика Мордовия.

В настоящее время в различных областях и направлениях деятельности современного общества лавинообразно расширяется сфера применения таких инновационных материалов, как цифровые, электронные и компьютерные карты. Соответственно, увеличиваются и его потребности в специальных методах и технологиях разработки, создания и применения подобных картографических материалов с целью организации и проведения научных исследований на современном уровне и решения широкого круга практических задач. Важнейшими среди последних являются разработка содержания и создание различных тематических карт с целью оперативного обеспечения качественными и доступными картографическим материалам широкого круга пользователей.

Именно тематическое картографирование на основе технологий географических информационных систем (ГИС) и соответствующего программного обеспечения служит мощным инструментом для визуализации и географического анализа пространственных данных. Тематические карты отображают какое-либо явление (и/или их группу) физико-географического или социально-экономического характера. Существует значительное количество объектов, явлений, процессов, особенности и тенденции развития которых сложно или даже невозможно выявить в традиционно используемых формах визуализации в процессе их моделирования, в частности, в табличной форме (в которой они представлены и в реляционных базах данных геоин-



формационных систем). Тематические карты, созданные на основе ГИС-технологий, могут оказать существенную помощь в таких ситуациях.

В полной мере это касается и особо охраняемых природных территорий и акваторий [1, 3, 5], все многообразие которых разделяют на следующие категории: государственные заповедники, государственные природные (национальные) парки, заказники, памятники природы. В связи с этим, целью данного исследования, выполненного, как и более ранние [7], на примере территории Республики Мордовия, явилась разработка серии тематических карт одной из наиболее массовых, представленных наибольшим количеством объектов категорий охраняемых природных территорий, – памятников природы, – и их создание в среде ГИС с использованием соответствующих технологий и программного обеспечения.

Понятие «памятники природы» в начале XX века ввел в научный обиход известный немецкий естествоиспытатель А. Гумбольдт, относивший его к особо интересным природным образованиям, которые должны быть сохранены в первозданном виде. Позже понятие «памятник природы» стало включать не только отдельные природные объекты, но и было перенесено на ряд видов растений и животных и даже на целые местности, а так же некоторые антропогенные объекты. Соответственно, с течением времени данный термин приобрел очень широкое и из-за этого – в значительной степени неопределенное содержание, в связи с чем возникла необходимость его уточнения [4].

Памятники природы – исключительно разнообразные редкие, уникальные, достопримечательные или невозполнимые объекты естественного и искусственного происхождения, ценные в научном, культурном или рекреационном отношении. К ним могут относиться как отдельные, «точечные» природные объекты (например, такие, как скалы, обнажение горных пород и отдельные камни, пещеры, водопады, родники и источники минеральных и термальных вод, многовековые и оригинальные деревья и др.), так и небольшие участки территории, занятые присущими тому или иному ландшафту второстепенными (подчиненными, субдоминантными) элементарными природными комплексами – отдельными фациями и урочищами (к примеру, отдельные элементы рельефа различной пространственной размерности: небольшие горные массивы, ущелья, холмы, склоны и их участки, овраги, метеоритные кратеры, месторождения лечебных грязей, эталонные участки морских и озерных побережий, речных долин, болот, лиманы, ледники, участки массового произрастания реликтовых видов древесных пород в виде рощ и травянистых растений, места обитания редких видов животных и др.) [4, 6, 10]. Все это многообразие, в зависимости от объекта охраны, может быть сведено к геологическим, водным, ботаническим, зоологическим и комплексным памятникам природы [3–5, 8]. Будучи важным элементом экологиче-

ского каркаса территории, памятники природы, выполняя существенную средозащитную и средостабилизирующую роль, являются средством повышения экологической устойчивости любого региона [8].

Самым первым памятником природы на территории Республики Мордовия считается Ботанический сад Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. Основанный по инициативе заведующего кафедрой ботаники профессора В.Н. Ржавитина в 1960 г., официально соответствующий статус он получил 13 июля 1970 г. В настоящее время на всей территории республики насчитывается 98 памятников природы. Большая их часть представлена ботаническими – 39, затем следуют водные – 29, комплексные – 20, зоологические – 7, геологические – 3 [3, 5, 7].

Собственно картографическим работам предшествовали информационный поиск и деятельность по разработке, созданию и наполнению специализированных тематических картографических и атрибутивных баз данных в составе соответствующего геоинформационного проекта [9].

Для создания баз данных и составления тематических карт масштаба 1:2 500 000, наряду со стандартным набором цифровой пространственной информации на территорию Республики Мордовия (тематические слои административных границ, гидрографической сети, населенных пунктов и др.) [9], привлекались карта особо охраняемых природных территорий [3] и карта дорог [2], а также данные геопортала Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева [5].

Первая из серии разработанных и созданных карт (рис. 1, а) включает в себя территорию Республики Мордовия с административным делением. На ней представлены все районы республики с подписями их названий, административные центры и столица Мордовии г. Саранск. Основная нагрузка карты представлена обозначением всех памятников природы, с их разделением на типы (см. рис. 1, а). Основное назначение данной карты – ознакомление и получение общего представления об особенностях пространственного размещения памятников природы по административным районам.

Вторая карта (рис. 1, б), также, включает в себя территорию Республики Мордовия с административным делением, но уже без подписей названий административных районов и их центров. На ней, с учетом генерализации, показаны крупные реки данной территории, разделенные на два класса: наиболее крупные (на карте имеют толщину 0,6 мм и подписи их названий) и остальные (толщина 0,2 мм и их подписи отсутствуют) (см. рис. 1, б). Эта карта необходима для проведения анализа и выявлением особенностей географического распространения памятников природы на терри-



тории республики. На ней четко прослеживается приуроченность значительного количества памятников природ различных типов к элементам гидрографической сети.



ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

- Комплексные
- Зоологические
- Ботанические
- Геологические
- Водные

- САРАНСК Столица Республики
- Торбеево Административные центры

Цифрами на карте показаны:

- 1 Темниковский район
- 2 Краснослободский район
- 3 Кадошкинский район
- 4 Лямбирский район
- 5 Большеберезниковский район
- 6 Чамзинский район
- 7 Большеигнатовский район

а



ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

- Комплексные
- Зоологические
- Ботанические
- Геологические
- Водные

- САРАНСК Столица Республики
- Торбеево Административные центры
- Реки

б

Рис. 1. Тематические карты памятников природы Республики Мордовия. Карты с: а) административным делением; б) речной сетью

На третьей карте (рис. 2, а), кроме единиц административного деления и их центров, показаны элементы транспортной сети – автомобильные и железные дороги.

Автомобильные дороги имеют подразделение на пять классов: 1 – магистральные федеральные; 2 – прочие федеральные; 3 – прочие с покрытием; 4 – прочие без покрытия; 5 – грунтовые проселочные.

Все они показаны линейными знаками разного типа. Железные дороги не классифицируются и также показаны соответствующим линейным знаком (утолщенной линией черного цвета) (см. рис. 2, а). Данная карта предназначена для планирования и организации туристических поездок к тем или иным памятникам природы, а также для самостоятельного определения маршрута до них и его протяженности.

Четвертая карта (рис. 2, б) создавалась для определения показателей плотности размещения памятников природы на территории Республики Мордовия. Как и на предыдущих картах, одним из элементов ее содержания является административное деление с названиями административных центров.

Однако при ее создании дополнительно были использованы показатели количества памятников природы в каждом из административных районов, внесенные в атрибутивную таблицу соответствующего тематического слоя. На их основе, используя свойства объектов, была построена картограмма плотности, имеющая три уровня. Первый соответствует нулевому значению плотности, т. е. показывает отсутствие в данных районах памятников природы; второй отражает среднюю плотность (в районах этого класса от 1 до 8 памятников); третий уровень характеризует высокий показатель плотности (в каждом из районов класса расположено более 9 памятников природы). На карте каждому уровню соответствует определенный цвет (см. рис. 2, б).

На всех полученных картах серии отображены абсолютно все памятники природы, и при этом, не смотря на достаточно мелкий масштаб, все они хорошо различимы. Каждый из типов памятников природы обозначается конкретным цветом, все эти обозначения присутствуют в легендах карт. Важной особенностью полученных карт является то, что будучи созданными в ГИС-среде, в дальнейшем они могут легко обновляться и переиздаваться, неоднократно использоваться для создания разнообразной продукции (рекламных буклетов, презентаций и т.п.).

Результатами выполненной работы стали специализированные тематические картографические и атрибутивные базы данных, методика и отдельные технологические этапы разработки и создания серии тематических карт, имеющих важное практическое значение и используемых в территориальной охране природы, ландшафтного и биологического разнообразия геосистем. Дающие актуальную, полную и достоверную информацию обо всех памятниках природы Республики Мордовия, полученные геоинформационно-картографические материалы без ограничений могут быть использованы широким кругом заинтересованных пользователей, применяться в эко-

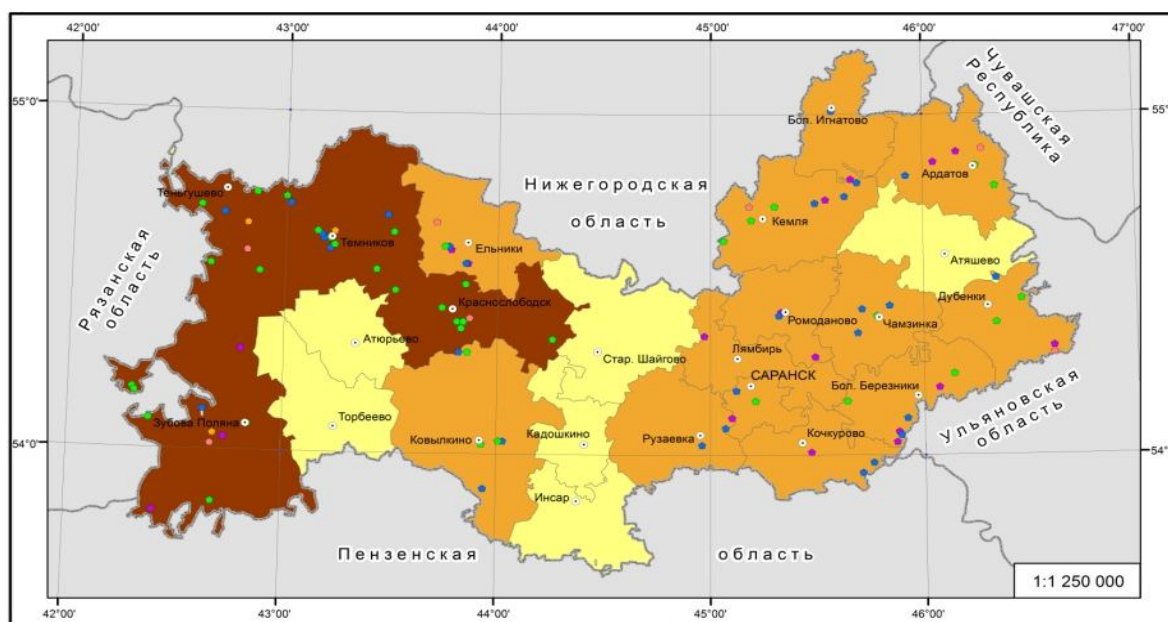
логическом образовании и просвещении, для планирования, организации и проведения экскурсий или самостоятельного нахождения и ознакомления с ними.



Условные обозначения

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Комплексные</li> <li>● Зоологические</li> <li>● Ботанические</li> <li>● Геологические</li> <li>● Водные</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ САРАНСК Столица Республики</li> <li>○ Торбеево Административные центры</li> <li>○ Сабеево Другие населённые пункты</li> <li>— Железная дорога</li> </ul> | <p>АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Магистральные федеральные</li> <li>— Прочие федеральные</li> <li>— Прочие с покрытием</li> <li>— Прочие без покрытия</li> <li>— Грунтовые просёлочные дороги</li> </ul> |
|--|---|--|

а



Условные обозначения

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p>ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Комплексные</li> <li>● Зоологические</li> <li>● Ботанические</li> <li>● Геологические</li> <li>● Водные</li> </ul> | <p>Плотность и количество памятников природы по районам</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Низкая (0)</li> <li>■ Средняя (1 - 8)</li> <li>■ Высокая (9 - 13)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ САРАНСК Столица Республики</li> <li>○ Торбеево Административные центры</li> </ul> |
|--|---|--|

б

Рис. 2. Тематические карты памятников природы Республики Мордовия. а) – с дорожной сетью; б) – плотности размещения памятников природы по административным районам

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулова, Е.А. Особенности формирования, размещения и оптимизации особо охраняемых территорий Воронежской области / Е.А. Акулова, Ю.А. Нестеров [Электронный ресурс] // Огарев-online. – 2016. – № 16. – Режим доступа: <http://journal.mrsu.ru/arts/osobennosti-formirovaniya-razmeshheniya-i-optimizacii-osobo-oxranyaemyx-territorij-voronezhskoj-oblasti>
2. Карта Мордовии [Электронный ресурс] : Инфокарт – все карты сети. – Режим доступа: <http://www.infokart.ru/page/129/>
3. Карта особо охраняемых природных территорий [Электронный ресурс] : официальный сайт Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. – Режим доступа: [http://portal.do.mrsu.ru/info/geo/mordovia/natural\\_and\\_cultural\\_heritage/](http://portal.do.mrsu.ru/info/geo/mordovia/natural_and_cultural_heritage/)
4. Лозовой, С.П. Памятники природы / С.П. Лозовой [Электронный ресурс] : статья. – [2005] – Режим доступа: <http://www.ooptkk.ru/book/export/html/17>
5. Особо охраняемые природные территории [Электронный ресурс] : геопортал Русского географического общества в Республике Мордовия. – Режим доступа: <http://geo13.ru/reestr/categorylist/13>
6. Памятники природы / А.Я.Сухарев, М.Е.Волосов, В.Н. Дадонов и др. // Большой юридический словарь. – М. : Инфра-М., 2007. – 858 с.
7. Примаченко, Е.И. Картографирование особо охраняемых природных территорий Республики Мордовия для целей туризма / Е.И. Примаченко, Н.Г. Ивлиева, С.В. Сарайкина // Современные технологии в деятельности ООПТ : материалы Междунар. науч.-практ. конф., п. Нарочь (Беларусь), 12–16 мая 2014 г. – Нарочь, 2014. – С. 77–78.
8. Тесленок, К.С. Новые элементы экологического каркаса территории, как средство повышения экологической устойчивости региона / К.С. Тесленок, С.А. Тесленок // Географические аспекты устойчивого развития регионов : материалы междунар. науч.-практ. конф., г. Гомель, 23-24 апр. 2015 г. Ч. 1. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2015. – С 228–231.
9. Тесленок, К.С. Создание геоинформационного проекта и его использование в целях развития хозяйственных систем / К.С. Тесленок // К.С. Тесленок Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. (Воронеж, 10-12 дек. 2015 г.). – Воронеж : Научная книга, 2015. – С. 134–138.
10. Тесленок, С.А. Особенности визуализации элементарных природных комплексов цифровой ландшафтной карты / С.А. Тесленок // Вестник Воронежского университета. Серия География. Геоэкология. – 2014. – № 3. – С. 49–52.

# БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТАЦИИ КРОВСОСУЩИХ ЭКТОПАРАЗИТОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В АНТРОПОГЕННЫХ БИОЦЕНОЗАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗОНЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.А. Денисов  
г. Волгоград, adenisov18@yandex.ru

**Аннотация.** Антропогенное воздействие на состав и структуру паразитоценозов в Нижнем Поволжье ведёт к снижению видового разнообразия паразитов. Ответной реакцией паразитоценозов на данное воздействие является смена доминирующих видов в паразитарных системах, повышение численности адаптировавшихся видов, адаптивное изменение их жизненных циклов. Эти реакции усиливаются по мере нарастания антропогенного пресса и не зависят от таксономической принадлежности кровососущих членистоногих и двукрылых насекомых.

**Ключевые слова:** Волгоградская область, паразитология, эктопаразиты, кровососущие клещи, кровососущие двукрылые, мелкие млекопитающие.

Современные изменения, вызванные антропогенными воздействиями, приводят к росту численности и расширению распространения кровососущих клещей и кровососущих насекомых. Все они являются одними из переносчиков всевозможных заболеваний животных и человека, а также приводят к возникновению их новых очагов. Одним из факторов, определяющих географическое распространение клещей и кровососущих двукрылых, несомненно, является потребность в особых гидротермических условиях. Для кровососущих клещей, как и кровососущих двукрылых характерна связь с определенным типом ландшафта, встречаемость в границах определенных биотопов. Именно поэтому данные виды кровососущих эктопаразитов и способны переходить к паразитированию на новых прокормителях.

Современное развитие цивилизации сопровождается активным преобразованием природы, в результате которого на больших площадях исчезают ландшафты, ранее нетронутые жизнедеятельностью человека. В сложившейся современной ситуации, такие преобразования, сопровождаются созданием новых антропогенных ландшафтов, и не могут тем или иным образом не сказаться на характере распространения зоонозов и, прежде всего, природно-очаговых инфекций, наиболее тесно связанных с окружающей средой. В современный период этапы эволюции некоторых инфекций измеряются не тысячелетиями, как это имело место в прошлом, а десятилетиями.

Воздействие, связанное с антропогенным изменением оказывает существенное влияние на формирование фауны кровососущих двукрылых, кровососущих клещей в различных агроценозах и населённых пунктах. Исследование механизмов воздействия на сроки выноса, биотопическое распределение, и нападения кровососущих эктопаразитов на прокормителей, изменение жизненных схем эктопаразитов в условиях разных географических и климатических зон представляет значительный теоретический и



практический интерес для медицинских ветеринарных специалистов и организаций [1-4].

В связи с этим нами проводились, и проводятся исследования различных вопросов биологии и экологии групп кровососущих членистоногих, подвергающихся антропогенному прессу в условиях Волгоградской области в зоне Нижнего Поволжья. Изучение видового состава и численности кровососущих комаров проводили стандартными паразитическими энтомологическими методами в естественных агроценозах, экосистемах и населённых пунктах на исследуемой территории. Кровососущих клещей собирали на флаг в природе и с мелких млекопитающих вручную. Мелких млекопитающих (грызунов) отлавливали с помощью давилок Герро. При анализе фауны и ее динамики численности эктопаразитов использовали общепринятые паразитологические индексы, предложенные В.Н. Беклемишев, 1961.

В естественных экосистемах (луговые, степные и пойменные биотопы) фауна кровососущих двукрылых и кровососущих клещей отличается наибольшим видовым разнообразием. В этих биотопах нами зарегистрировано на разных мелких млекопитающих являющимися прокормителями 23 видов кровососущих эктопаразитов.

Исследования фауны кровососущих членистоногих, проведённые в биоценозах, подверженных сильному антропогенному воздействию показали, что видовой состав их в агроценозах менее разнообразен. Так, фауна кровососущих комаров составила 13 видов. Снижение видового состава кровососущих членистоногих изучаемых таксономических групп не сопровождается уменьшением их общей численности. Это связано с тем, что в агроценозах наблюдается большее разнообразие биотопов, заселённых личинками кровососущих двукрылых. При сокращении числа видов этих кровососов освоение более разнообразных биотопов сохранившимися видами способствует поддержанию их численности на стабильно высоком уровне.

Ввиду антропогенного воздействия видовой состав мелких млекопитающих в агроценозах менее разнообразен, чем в естественных экосистемах, а в связи с этим наблюдается сокращение видового состава паразитирующих на них кровососущих клещей и блох. Однако в агроценозах создаются более благоприятные условия для тех видов мелких млекопитающих, которые сумели приспособиться к обитанию в условиях высокого антропогенного давления на среду. Численность таких видов (полевые мыши рода *Apodemus*, полёвки рода *Microtus*, домовые мыши) выше, чем в естественных биоценозах.

Таким образом, антропогенное влияние на паразитарные системы гнуса и эктопаразитов млекопитающих в агроценозах приводит к уменьшению видового разнообразия, но не влечёт снижения численности паразитических кровососущих членистоногих (а для слепней нами наблюдалось даже некоторое повышение общей численно-

сти). Одним из путей адаптации паразитарных систем к антропогенному снижению видового разнообразия являются увеличение численности адаптировавшихся видов и, как следствие, смена видов доминантов в паразитоценозах.

Значительно более резкие изменения в видовом составе и структуре паразитарных систем гнуса и эктопаразитов млекопитающих нами отмечены для биотопов, подвергшихся значительному антропогенному воздействию вследствие урбанизации. Эти изменения выражаются в резком снижении видового разнообразия обитающих на территории населённых пунктов кровососущих комаров (доминанты - комары родов *Aedes* и *Culex*). В качестве ответной реакции паразитоценозов на антропогенное воздействие на урбанизированных территориях наблюдается смена доминирующих видов эктопаразитов. В населённых пунктах на первое место в паразитоценозах гнуса выходят виды кровососущих двукрылых, питающихся преимущественно на человеке и домашних млекопитающих, а в паразитоценозах млекопитающих доминируют виды клещей семейства иксодид паразитирующие на домашних млекопитающих (собаки, кошки, мелкий и крупный рогатый скот), и синантропных (крысы, мыши) видах. Кроме смены доминирующих видов в паразитарных системах урбаноценозов наблюдаются изменения в жизненных циклах паразитов. Так, для комаров *Culex pipiens* оказались возможными две экологические формы на территории населённых пунктов: неавтогенная, с зимней диапаузой, и автогенная круглогодично активная. В агроценозах и естественных экосистемах, куда прокормитель «выселяется» на летний период, активное размножение этого вида иксодовых клещей наблюдали в весенне-летний период.

Ввиду полученных данных, установлено, что антропогенное воздействие на состав и структуру паразитоценозов ведёт к снижению видового разнообразия кровососущих эктопаразитов. Ответной реакцией паразитоценозов на данное воздействие является смена доминирующих видов в паразитарных системах, повышение численности адаптировавшихся видов и к адаптивному изменению их жизненных циклов. Данные действия будут усиливаться по мере нарастания антропогенного воздействия и не зависят от таксономической принадлежности кровососущих эктопаразитов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балашов, Ю.С. Иксодовые клещи- паразиты и переносчики инфекций/ Ю.С. Балашов // Санкт- Петербург –1998.– 285 с.
2. Денисов, А.А. Биоэкологический мониторинг сезонной динамики численности иксодовых клещей рода *Dermacentor* в различных природно-климатических зонах Волгоградской области / А.А. Денисов, Е.А. Иванцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 3 (53). – С. 178-179.

3. Денисов, А.А. Эколого-биологическая характеристика кровососущих мошек (Diptera, Simuliidae) на территории Волгоградской области зоны Нижнего Поволжья / А.А. Денисов, Е.А. Иванцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. - № 3 (59). – С. 202-203.
4. Зайцев, А.Н. Зоопаразитокомплексы мелких млекопитающих лесонасаждений, подвергнутых в разной степени антропогенной трансформации/А.Н. Зайцев, В.А. Бойко, А.Н. Беляев // Материалы IV Республ. науч. конф. – Казань, 2000. – С. 47–48.

### **ВЛИЯНИЕ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ НА ДЕМУТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ БАРХАННЫХ УЧАСТКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОЗЕМЕЛЬСКИХ ПАСТБИЩ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ**

О.Ф. Дорджиев, В.А. Аюшев, Л.А. Дорджиева, В.Н. Клевакина  
г. Элиста, dof22021951@yandex.ru, aushev-vladimir@bk.ru,  
llevakina@inbox.ru, dordz-lyudmila@yandex.ru

**Аннотация.** В целях закрепления перевиваемых песков произведена посадка саженцев джужгуна безлистного (*Calligonum aphyllum*). После посадки джужгуна постепенно начался процесс восстановления коренной растительности. В кияково-белополынно-сибирскожитняковой и кияково-осочковой ассоциациях довольно высокое проективное покрытие травостоя (35:45%), по количеству видов доминируют поликарпики (9:5 видов). Из них злаки составляют 63,2% фитомассы у основания бархана, а в межбарханных понижениях – 100%. Валовая урожайность этих сообществ довольно высокая (9,5:6,9 ц/га) воздушно-сухой фитомассы, однако поедаемая часть всего 1,5:1,4 ц/га, что связано с биологическими особенностями видового состава сообществ.

**Ключевые слова:** посадки джужгуна, восстановление песчаной степи, процессы демутации, видовой анализ растительных сообществ, распашка песчаных почв.

Наши исследования были проведены на территории Хулхутинского СМО Яшкульского района Республики Калмыкия. В центре вышеуказанных очагов опустынивания в подовой зоне находятся водопойные колодцы. Для проведения фитомелиоративных мероприятий отобраны 31 участок деградированных пастбищ (открытые пески, слабозакрепленные пески, «сбитые» пастбища) общей площадью 5500 га. Технология проведения фитомелиоративных работ определялась с учетом характеристики участков, их культуртехнического состояния, деградированности, рельефа [1].

Микрорельеф участка сложен: пространства песчаных и супесчаных равнин чередуются с бугристыми, барханно-бугристыми песками и солончаковыми низинами. Глубина залегания грунтовых вод варьирует в широких пределах от 0,5 до 20 м и более, степень минерализации – от 1 до 80 г/л и более. В почвенном покрове домини-



руют бурые пустынно-степные супесчаные и песчаные почвы, имеющий слабо дифференцирующий профиль и рыхло связанное строение [2].

Почвенные разрезы, выполненные в деструктивной и деструктивно-аккумулятивной областях показывают, что мощность наносного горизонта составляет 12 см, глубже профиль относительно выражен – с глубины 1 м выстилается почвообразующая порода, представленная песчано-глинистыми отложениями древнекаспийской трансгрессии. По степени засоления почвогрунты участка отнесены к незасоленным в первом метре, слабозасоленными во втором и третьем. Тип засоления почвогрунтов хлоридно-сульфатный.

Неоднократная распашка песчаных почв для посева кормовых трав вызвала движение песков. К 2000 г. здесь довольно активно происходила демутиация растениями из природной флоры. Однако начавшийся неконтролируемый выпас скота, вновь вызвал ветровую эрозию. В целях закрепления перевиваемых песков произведена посадка саженцев джужгуна безлистного (*Calligonum aphyllum*). К началу опытных работ, на барханом участке растительность отсутствовала, встречались лишь единичные побеги однолетних дурнишников: колючего и калифорнийского, и эфемеров - костра кровельного и муртука пшеничного. После посадки джужгуна постепенно начался процесс восстановления коренной растительности.

**Таблица 1**

**Хозяйственная характеристика видового состава растительных сообществ участков фитомелиорации на территории Хулхутинского СМО**

Названия растений	Кияково-белопольно-эфемерная	Кияково-осочковая	Разнотравно-эфемерная	Эфемерово-джужгуновая	Эфемерная
<b>I. Растения отличного и хорошего кормового достоинства</b>					
1. <i>Agriophyllum arenarium</i>				Un	
2. <i>Agropyron fragile</i>	Sol				
3. <i>Bromus squarrosus</i>	Sp			Cop	
4. <i>Bromus tectorum</i>		Sol	Cop		
5. <i>Calligonium aphyllum</i>				Cop	
6. <i>Carex uralensis</i>	Sol	Cop			
7. <i>Leymus rasemosus</i>	Sol	Sol <sup>2</sup>		Sol	Un
8. <i>Poa bulbosa</i>	Sp-sol	Sol	Sp-sol		
9. <i>Polygonum arenaria</i>					Un
10. <i>Tragopogon major</i>	Sol-un				
<b>II. Удовлетворительно поедаемые растения</b>					
1. <i>Achillea Gerberi</i>		Sol-un			
2. <i>Artemisia lerchiana</i>	Sp	Sol	Sol-un		

sabulosa					
3. <i>Asperula humifusa</i>		Un			
4. <i>Ceratocarpus arenarius</i>			Sol		Sol
5. <i>Chorispora tenella</i>	Sol				
6. <i>Echinopsilon sedoides</i>		Sol			
7. <i>Eurotia ceratoides</i>		Sol			
8. <i>Myosotis micranta</i>	Sol				
9. <i>Onosma tinctorium</i>	Sol				Un
10. <i>Stipa sareptana</i>	Un				
<b>III. Вредные для скота растения</b>					
1. <i>Centaurea diffusa</i>	Sol		Un	Sol	
2. <i>Phlomis pungens</i>	Sol				
<b>IV. Ядовитые растения</b>					
1. <i>Carduus hamulosus</i>	Sol				
2. <i>Descurainia</i> 3. <i>Sophia</i>	Sp-sol		Sp	Sol	Sol
3. <i>Sirenia siliculosa</i>		Sol			
4. <i>Senecio vernalis</i>	Sp-sol	Sol	Sol		Sol
5. <i>Senecio vernalis</i>	Sp-sol	Sol	Sol		Sol
Количество видов: поедаемые	17	11	7	6	6
непоедаемые	9	6	2	3	1
едаемые	8	5	5	3	5
Проективное покрытие, %	35 – 40	30 – 35	35 – 45	40 - 50	35 – 45

С целью изучения динамики закрепления песков на улучшенных территориях через барханы нами был проложен экологический профиль длиной около 1 км, где выделено, пять ассоциаций, отражающих современное состояние пастбищной дигрессии ключевого участка. Они приурочены различным элементам микрорельефа: у основания бархана произрастает кияково-белопопынно-эфемеровая ассоциация, находящаяся в настоящее время на стадии опустынивания, на вершине, между кустами – эфемеровая, соответствующая очень сильному опустыниванию, на склонах, разнотравно-эфемеровая, относящиеся к сильной стадии, а в межбархановых понижениях – кияково-осочковая – к слабой деградации. Несмотря на то, что прошло всего три года после посадки джужгуна в травостое названных сообществ, появились поликарпики, которые стали субдоминантами у основания бархана, а в понижениях даже доминантом. Джужгуновые ряды расположенные поперек господствующих восточных ветров, а также его кусты препятствуют движению песчаных частиц и этим создают благоприятные условия для возобновления вегетации некоторых многолетних растений из коренной растительности участка. К ним в первой ассоциации относятся: псаммофиты I порядка кияк, кумарчик (*Agriophyllum arenarium*), джужгун, горец песчаный (*Polygonum arenarium*), псаммофиты II порядка – тысячелистник Гербера, полынь белая песчаной формы. Участие в травостое сообществ таких гемипсаммофитов как житняк сибирский, ковыль сарептский, мезоксерофита- осочки уральской (*Carex uralensis*) указывает на активность восстановления песчаной степи в понижениях.

Здесь обычно близко находятся подземные воды, благодаря чему создаются более благоприятные условия, индикатором которых и является на нашем участке осочка уральская.

Наиболее четко процесс восстановления песчаной степи прослеживается при агроботаническом и биоэкологическом анализе видового состава растительных сообществ. В кияково-белопопынно-сибирскожитняковой и кияково-осочковой ассоциациях довольно высокое проективное покрытие травостоя (35:45%), по количеству видов доминируют поликарпики (9:5 видов). Из них злаки составляют 63,2% фитомассы у основания бархана, а в межбарханных понижениях – 100%. Валовая урожайность этих сообществ довольно высокая (9,5:6,9 ц/га) воздушно-сухой фитомассы, однако поедаемая часть всего 1,5:1,4 ц/га, что связано с биологическими особенностями видового состава сообществ. В кияково-белопопынно-эфемеровой ассоциации растений отличного кормового достоинства – 9 из них ковыль сарептский после цветения является вредным, почти все эфемеры плохо поедаемы или снабжены колючками, остями и скотом практически не используются. Кроме того, 265 % фитомассы образуют удовлетворительно поедаемые полукустарнички. Низкую кормовую ценность имеют эфемеровая и разнотравно-эфемеровая ассоциации. Их валовая урожайность составляет 7,9:6,1 ц/га, однако поедаемая часть всего 1,1:0,9 ц/га.

Таким образом, на закрепленных джужгуном барханных массивах процесс демуляции проходит значительно быстрее, чем на открытых песках, и в особенности - в микропонижениях рельефа местности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бананова, В.А. Растительность- индикатор зональных ландшафтов Калмыкии/ В.А. Бананова, В.Г.Лазарев, В.В. Сератирова // Естественные науки.- 2011.- №3(42). - С.27-31.
2. Дорджиев, О.Ф., Фитомелиоративные мероприятия по улучшению деградированных пастбищ Северо - Западного Прикаспия / О.Ф. Дорджиев, Р.М.Файзиев, С.С.Криворук, В.А. Аюшев //Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11. Естественные науки. - 2016.-№ 1(15).-С.41-52.

## ГАЛОФИЛЬНЫЕ И ГЕМИГАЛОФИЛЬНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА СТЕПНЫХ И ПОЛУПУСТЫННЫХ ЗОН НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.А. Кардаш, Н.В. Курманов, Н.В.Онистратенко  
г. Волгоград, podvodoj@rambler.ru

**Аннотация.** Статья рассматривает особенности и общие черты галофильных сообществ степных ландшафтов Нижнего Поволжья. Специфические почвенные и климатические условия, присущие окрестностям соленых озер – Эльтона и Баскунчака оказали определяющее влияние на флору данных районов, сформировали растительные сообщества, сходные по видовому составу и структуре. Различия в процессах исторического развития данных территорий, степени антропогенного воздействия обусловили особенности фитоценозов.

**Ключевые слова:** степная растительность; Приэльтонье; Баскунчак; галофилы; засоленность почв.

В условиях динамично развивающегося государства, интегрированного в мировую экономику и политику, немаловажное значение имеет его экологическое благополучие. Обширные территории Российской Федерации обременены всем спектром современных проблем естественного и антропогенного характера. Экосистемы Юга России, и особенно степные, полупустынные сообщества, крайне чувствительны к изменению климатических, почвенных условий, легко разбалансируются под воздействием антропогенных поллютантов[7].

Особо значимыми с научной и практической точек зрения остаются галофильные полупустынные сообщества, как особенно неустойчивые, специфические, эндемически насыщенные экосистемы. В то же время приспособленность некоторых видов к условиям повышенного содержания солей, низкой влажности и высоких температур открывают перед нами широкие перспективы использования этих растений и животных в мероприятиях по фиторемедиации антропогенно загрязненных почв, освоению ландшафтов, недоброжелательных для мезофилов, создания искусственных экосистем. Многие виды, приспособленные к жизни в условиях засоления, проявляют высокую биохимическую активность и могут быть интересны в качестве источников биологически активных веществ, ферментных комплексов и образцов для биотехнологических разработок.

В целях выявления общих закономерностей и отличий в организации галофильных сообществ Нижнего Поволжья было проведено сравнение результатов изучения природных ландшафтов Приэльтонья и окрестностей озера Баскунчак. Сбор материала осуществлялся в ходе выездных мероприятий в рамках базовой учебной практики учащихся кафедры Экологии и природопользования Института естественных наук ВолГУ в период 22 июня – 4 июля 2016 г.

Объектом изучения стали растительные сообщества окрестностей соленых озер – оз. Эльтон и оз. Баскунчак, сходных по климатическим и почвенно-рельефным условиям.

Территория Палласовского района расположена на северо-западной окраине Прикаспийской впадины. Соленосные отложения образуют куполовидные структуры («соляная тектоника»), наиболее крупными из которых в пределах района являются Палласовский, Эльтонский и Улаганский куполы. Многие из них растут и в настоящее время (Эльтонский). Ряд солянокупольных структур выражен в рельефе, к примеру – возвышенность Пресный Лиман и г.Улаган, а также целый ряд более мелких поднятий.

Приэльтонский район расположен в юго-восточной части Палласовского района и представляет собой часть исполинской эрозионной ложбины. Рельеф Приэльтонья – повышенная равнина с холмами солянокупольных поднятий или останцами их размывов, ориентированными в юго-восточном и восточном направлениях между озерами Эльтон и Боткуль.

Расположение в глубине континента и в непосредственной близости к полупустыням и пустыням Средней Азии и Прикаспия определяет континентальный, засушливый характер климата рассматриваемой территории.

Температура воздуха имеет резко выраженный годовой ход. Величина амплитуды экстремальных температур составляет 70-80°C. Для территории характерна повышенная ветровая нагрузка, имеющая выраженную сезонную динамику. Небольшое количество осадков в сочетании с высокими температурами определяет большую повторяемость засух и суховеев.

В целом для почв района характерна низкая бонитетность, исключая темноцветные почвы падин. Все почвы засоленные, среди них большинство - солонцеватые, не говоря уже о том, что площадь солонцов составляет 40-60% общей площади их комплекса[8].

Особенностью почвенного покрова является исключительная комплексность, наиболее ярко выраженная в подзоне светло-каштановых почв. Мозаичность почвенного покрова определилась многими факторами засушливого климата; высокой испаряемостью осадков (600-800 мм); незначительным выпадением атмосферных осадков (250-300 мм), характером и условием залегания почвообразующих пород (степень засоленности, механический состав), минерализацией и глубиной залегания от дневной поверхности грунтовых вод, бессточностью территории, условиями рельефа и т.п.

Каштановые почвы солонцеватые, встречаются в комплексе с остепененными солонцами. Остепененные солонцы встречаются пятнами и в естественных условиях характеризуются слабощелочной реакцией, наличием легкорастворимых солей в пер-

вом метровом слое с преобладанием хлоридов и с появлением сульфатов лишь во втором метре. При длительной сельскохозяйственной обработке степные солонцы утрачивают в значительной степени свои свойства, приближаясь по уровню плодородия к зональным каштановым почвам [1].

Обширные площади Палласовского района в силу своего географического положения относятся к регионам со слабым развитием речной сети. Только в северной его части протекает пресноводный Торгун, впадающий в Ерусланский залив Волгоградского водохранилища. С другой стороны, на юге района Эльтонское озеро обильно питается впадающими в него реками, ручьями по которым весной устремляются потоки талых вод.

Южную часть Палласовского района называют краем соленых озер.

С соляной тектоникой и формированием куполов связаны знаменитые соленые озера Приэльтонья. В центральной части Приэльтонья на небольшом расстоянии друг от друга, образуя в плане почти равнобедренный треугольник, расположены три гигантских соленых озера – Эльтон, Булухта (Горькосоленное) и Боткуль.

Озеро Эльтон является крупнейшим соленым озером в Европе. Оно глубоко опущено по отношению к окружающей территории, а абсолютная отметка берега находится ниже уровня моря на 16.2 м. Сухой, резко континентальный климат довел воды озера до полного насыщения и оно регулярно осаждаёт соли, приносимые водотоками с обширного водосбора. Этот процесс продолжается и сейчас, то усиливаясь, то несколько ослабевая.

Эльтон практически никогда полностью не пересыхает. Всегда остается хотя бы небольшой слой соляного насыщенного раствора – рапы, толщиной 10-20 см. Даже в самое сухое время соляной раствор держится в северо-западной части озера. Весенние талые воды увеличивают глубину озера до 1-1.5 м.

Озеро заполнено рапой – густой маслянистой розоватой жидкостью горько-соленого вкуса. Рапа – перенасыщенный раствор поваренной соли с большим содержанием магния, брома и других макро- и микроэлементов. Минерализация её колеблется от 200 (осенью и весной) до 400 (летом) г/л.

При крайне слабой дренированности равнины грунтовые воды залегают на глубине всего лишь 3-7м. В условиях аридного климата и тонкого состава грунтов высокое положение зеркала грунтовых вод обуславливает подъем капиллярной каймы вплоть до ризосферы (корнеобитаемая часть почвенного профиля), чем определяется преобладание полугидроморфного режима местных почв и ландшафтов. Ландшафты формируются здесь при периодическом грунтовом увлажнении и подтоке засоленных грунтовых вод.

Воды хлоридно-сульфатные натриевые и хлоридно-натриевые с минерализацией 1.5-3.0 г/л. Главный водоносный горизонт заключен в хазарских песках. Его мощность колеблется от 9 до 35 м. Минерализация вод составляет 10-15 г/л.

Пресные воды залегают на солоноватых в виде линз, имеющих локальное распространение. Линзы не имеют водоупора, в результате чего происходит смешивание их вод с нижележащими солеными водами. Разгрузка горизонта осуществляется в овражно-балочную сеть, где наблюдается многочисленные выходы родников в т.ч. пресных. Нижележащие бакинские глины играют роль регионального водоупора, обуславливая наличие единого водоносного горизонта[1].

Астраханская область расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в пределах Прикаспийской низменности, в умеренных широтах, в зоне пустынь и полупустынь.

Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский» расположен на северной окраине Прикаспийской низменности, в окрестностях оз. Баскунчак.

Большая часть территории заповедника представляет собой сложную структуру солянокупольного происхождения, выраженную в виде чаши озера Баскунчак и нескольких поднятий, самое крупное из которых – гора Большое Богдо – находится в 2 км от южного берега озера. Гора Б. Богдо является наиболее значительным локальным поднятием во всей Прикаспийской низменности, а ее вершина – самой высокой точкой Астраханской области. На горе Б. Богдо выходят на поверхность слои перми и триаса, поднятые растущим соляным куполом с глубины в несколько километров. На берегах озера Баскунчак широко распространены различные карстовые формы рельефа, наиболее распространённой формой в данном районе являются многочисленные карстовые воронки и карстово-эрозионные ложбины (балки) поверхностного стока.

В конце плиоцена и в четвертичном периоде воды Каспия неоднократно заливали территорию Прикаспийской низменности. Не так давно, во время крупной последней трансгрессии – Хвалынской, доходившей на севере до уступов Общего Сырта, на западе до Ергеней – вся равнина вокруг Баскунчака и сама чаша озера были дном моря. Однако территория современной горы Б. Богдо во время всех трансгрессий Каспия оставалась довольно крупным островом, возвышавшимся над поверхностью моря не менее чем на 40-50 метров, на котором сохранялись в качестве реликтов отдельные виды растений и животных.

Климат района заповедника – это климат северной пустыни, умеренный и континентальный. Среднегодовая температура воздуха составляет +8,2°C, самые холодные месяцы – январь и февраль (–8,4 и –8,1°C соответственно), самый жаркий месяц июль (+24,8°C). Район засушлив, испаряемость в 5-6 раз превышает количество выпа-

дающих осадков, из-за чего создается огромный дефицит влаги. Погода во все сезоны года ветреная, преобладают ветры восточных и юго-восточных направлений.

Почвы заповедника относятся к типу светло-каштановых, занимают наиболее дренированные и повышенные пространства и располагаются мозаично пятнами и полосами, чередуясь с солонцами и солодями, с которыми образуют комплексы. Данные почвы различаются по степени солонцеватости (несолонцеватые, слабо-, средне- и сильносолонцеватые) и по механическому составу (супесчаные, легко- и тяжелосуглинистые, глинистые). Количество гумуса низкое, мощность гумусовых горизонтов – 30-40 см. Солонцы среди светло-каштановых почв занимают выровненные пространства, сложенные хвалынскими отложениями, которые иногда прикрыты чехлом пород послехвалынского возраста, а также опоясывают в виде узких лент различного рода понижения. Падинно-лиманый микро- и мезорельеф обуславливает перераспределение поверхностного стока и формирование лугово-каштановых почв, занимающих обычно в виде пятен днища микропонижений, а также в виде узких полос, окаймляющих днища некоторых лиманов, не занимая больших площадей. Солончаки и солончаково-лугово-солонцеватые почвы в основном приурочены к берегам озера оз. Баскунчак[1].

Озеро Баскунчак является региональным водосборным бассейном. Гидрографическая система является широкой овражно-балочной сетью. Типичны разнообразные водотоки, старые русла поверхностного стока и карстово-пещерного генеза.

Основной объем поверхностного стока на зеркало озера реализуется посредством ручьев, условно объединенных в «северную группу» (95% стока). Водотоки, относящиеся к данной группе, характеризуются высокими концентрациями хлористого натрия (в среднем 100 г/л) и высокими дебитами.

Концентрация солей для большинства источников остается относительно стабильной во времени и составляет 6–12 масс. %.

По химсоставу это хлоридно-сульфатно-натриево-кальциевые воды.

Водотоки, приуроченные к юго-западному и юго-восточному побережьям, связаны с песчаными отложениями морского и континентального генезиса, поэтому их воды являются пресными и имеют гидрокарбонатный состав. Южный район имеет ограниченную водосборную площадь, так как уже на расстоянии нескольких километров за горой Большое Богдо уклон грунтовых вод направлен в сторону р. Ахтубы, чем и объясняется невысокий дебит соответствующих водотоков. Их воды относятся к сульфатно-гидрокарбонатно-натриево-кальциевым[2].

Для комплексной геоботанической оценки экосистем Приэльтона и окрестностей оз. Баскунчак в районе горы Большое Богдо проводилось изучение состояния почв и водных источников района исследований. Для этого были выделены пробные



участки на поверхности озер – Эльтона и Баскунчака – примерно в 100-120 м от береговой линии, что стало возможно благодаря открытию дна в результате усыхания в летний период. Также обследовались прилегающие степные участки и склоны имеющих возвышенностей – горы Улаган (северо-западный склон) для Эльтона и горы Б.Богдо (северо-западный склон) – для Баскунчака.

Данные условия оценивались средствами походного лабораторного комплекта портативной лабораторной аппаратуры «НКВ-Р» (фирмы Кристмас+)[5, 6].

Строение и мощность почвенного слоя оценивалась с применением методики почвенных разрезов.

Оценка флористического разнообразия и структуры фитоценоза проводилась с применением маршрутных методов, производились закладки геоботанических площадок. Определение растений производилось на месте и по гербарным образцам, собранным в период исследований. В качестве определителя использовался труд П.Ф. Маевского «Флора средней полосы европейской части России» [4].

Полученные с помощью средств полевой лаборатории (фирмы Кристмас+) данные подтвердили имеющиеся сведения о химизме почв и водных объектов.

В основу интегральной характеристики фитоценозов исследуемых регионов легли описания геоботанических площадок и данные, полученные маршрутным методом[3].

Окрестности оз. Эльтон:

Геоботаническая площадка

1. Расположение / Привязка: 5км от озера Эльтон, склон горы Улаган
2. Мезорельеф: склон западной экспозиции г. Улаган
3. Микрорельеф: ровный, общий уклон к озеру
4. Глубина грунтовых вод – 7-10м
5. Степень увлажнения – сухо
6. Размер площадки: 10X10 м
7. Дата заложения площадки: 23.06.2016.

Фация №1

Характер границ с соседними фациями: нечеткий

Название ассоциации: полынно-разнотравная.

Проективное покрытие травами 50%. Средняя высота травостоя 35 см.

№	Виды трав	Оби лие	Фе- нофа- за	Ярус и высо- та, см	Возраст	Жизнен- ность	Проек- тивное покрытие %
1	Марьбелая ( <i>Chenopodium album</i> L.)	Sd	Вер	30 I	Мол	Отл	30

2	Овсяг (Avena fatua L)	Sp	Цв	20 II	Зрел	Хор	3
3	Щирица запрокинутая (Amaranthus retroflexus L.)	Sp	Вер	25 II	Зрел	Хор	10
4	Тюльпан Биберштейнера (Tulipa bibersteiniana Schult)	Sp	Вер	8 III	Зрел	Хор	8
5	Солерос солончаковый (Salicornia perennans Willd.)	Sol	Цв	22 II	Зрел	Хор	5
6	Рогоглавник серпорогий (Ceratosephala falcatus Pers.)	Sol	Отцв	5 III	Отмир	Хор	3
7	Полынь Лерха (Artemisia lerceana)	Dom	Отцв	40 I	Отмир	Хор	40

### Фация №2

Характер границы с соседними фациями: нечеткий

Название ассоциации: Ромашниково-маревая

Проективное покрытие травами 70%. Средняя высота травостоя 38 см

№	Виды трав	Обилие	Фенофаза	Ярус и высота, см	Возраст	Жизненность	Проективное покрытие %
1	Пижма тысячелистниковая (Tanacetum millefoliatum Fisch, et C. Mey.)	Dom	Пл	7 III	Зрел	Хор	90
2	Полынь сизая (Artemisia glauca)	Sp	Бут	45 I	Мол	Хор	10
3	Марьбелая (Chenopodium album L.)	Sd	Вер	20 I	Мол	Отл	40

### Фация №3

Характер границ с соседними фациями: нечеткий.

Название ассоциации: Разнотравно – злаковая.

Естественная на границе антропогенной зональности. Проективное покрытие травами 60%. Средняя высота травостоя 17 см.

№	Виды трав	Обилие	Фенофаза	Ярус и высота, см	Возраст	Жизненность	Проективное покрытие %
2	Овсяг (Avena fatua L)	Sol	Цв	20 II	Зрел	Хор	2

3	Редька дикая ( <i>Raphanus raphanistrum</i> )	Sol	Цв	8 III	Зрел	Хор	2
4	Рогоглавник серпорогий ( <i>Ceratocephala falcatus</i> Pers.)	Cop	Вер	5 III	Мол	Хор	2

Фитоценоз представляет собой типичное растительное сообщество полынно-разнотравной степи с элементами полупустынной растительности. Лебеда белая и щирица запрокинутая, будучи представителями адвентивной флоры, успешно встроились в природное сообщество, чему способствовали биохимические и физиологические механизмы галофильности и гемигалофильности, присущие семействам *Chenopodiaceae* и *Amaranthaceae*, и являются яркими маркерами антропогенного влияния.

При движении к озеру растительный покров изменяется, близость горизонтов засоленных подземных вод приводит к развитию специфической растительности, приспособленной к существованию в достаточно увлажненных за счет капиллярного подъема почвенной влаги условиях, отличающихся повышенным содержанием солей. Обильны кокек, солянки, сведа, кермек, полыни.

Берег озера Эльтон и обнажившаяся в ходе летнего пересыхания часть его дна поросли солеросом солончаковым (*Salicornia perennans* Willd.). Данный вид является доминирующим у берега и единственным – на поверхности зеркала озера. Он отличается высокой жизненностью, образует чистые заросли и является поставщиком растительной органики и «приманкой» для насекомых и птиц, которые зачастую гибнут под воздействием соли и образуют залежи мертвой законсервированной хлоридом натрия органики.

Окрестности оз. Баскунчак:

Геоботаническая площадка

Астраханская область, Богдинско-Баскунчакский заповедник

1. Расположение / Привязка: 5 км от озера Баскунчак, склон горы Большое Богдо (верховье Суриковской балки)

2. Мезорельеф: склон западной экспозиции г. Б. Богдо

3. Микрорельеф: возвышенный, с уклоном к озеру

4. Глубина грунтовых вод: 7-10 м

5. Степень увлажнения: сухо

6. Размер площадки: 10X10 м

7. Дата заложения площадки: 03.07.2016

Фация № 1.

Характер границ с соседними фациями: нечеткий.

Название ассоциации: полынно-типчаковая.

Проективное покрытие травами 85%. Средняя высота травостоя 26 см.

№	Виды трав	Обилие	Фено-фаза	Высота, см	Возраст	Жизненность	Проективное покрытие, %
1	Хориспора нежная ( <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC)	sp	Увяд.	17 II	Зрел.	Уд.	15
2	Подмаренник цепкий ( <i>Galium aparine</i> L.)	sd	Увяд.	15 II	Мол.	Уд.	40
3	Козлобородник сомнительный ( <i>Tragopogon dubius</i> Scop.)	sol	Увяд.	32 I	Зрел.	Уд.	20
4	Эбелек, Рогач песчаный ( <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.)	sp	Цв.	17 II	Зрел.	Благ.	25
5	Полынь Лерха ( <i>Artemisia lercheana</i> )	dom	Вег.	25 II	Мол.	Отл.	50
6	Типчак (овсяница) ( <i>Festuca valesiaca</i> )	sd	Пл.	50 I	Зрел.	Благ.	15

Фация №2.

Характер границ с соседними фациями: нечеткий

Положение фации на элементе рельефа: возвышенная

Название ассоциации: ковыльно-разнотравная.

Проективное покрытие травами 70%. Средняя высота травостоя 28 см.

№	Виды трав	Обилие	Фено-фаза	Высота, см	Жизненность	Проективное покрытие, %
1	Овсяг ( <i>Avena fatua</i> L.)	sp	Увяд.	20 II	Уд.	8
2	Козлобородник сомнительный ( <i>Tragopogon dubius</i> Scop.)	sol	Пл.	32 I	Хор.	19
3	Эфедра двухколосковая ( <i>Ephedra distachya</i> L.)	sd	Пл.	9 III	Хор.	20
4	Типчак (овсяница) ( <i>Festuca valesiaca</i> )	sp	Увяд.	18 II	Уд.	20

5	Ковыль перистый ( <i>Stipa pennata</i> L.)	dom	Пл.	50 I	Отл.	68
6	Пулавка Корнух-Троцкого ( <i>Anthemis trotzkiana</i> Claus ex Bunge)	sp	Цв.	34 I	Отл.	35
7	Эбелек, Рогач песчаный ( <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.)	sp	Увяд.	17 II	Норм.	50
8	Лук индерский ( <i>Allium inderiense</i> )	sol	Увяд.	37 I	Уд.	10

Фация № 3.

Положение фации на элементе рельефа: возвышенная

Характер границ с соседними фациями: нечеткий

Название ассоциации: типчаково-полынная.

Проективное покрытие травами 65%. Средняя высота травостоя 28 см.

№	Виды трав	Обилие	Фенофаза	Высота, см	Жизненность	Проективное покрытие, %
1	Дрёма белая ( <i>Silene latifolia</i> Poir.)	sol	Увяд.	35 I	Уд.	3
2	Хориспора нежная ( <i>Chorispora tenella</i> (Pall.) DC)	sd	Увяд.	23 II	Уд.	20
3	Эбелек, Рогач песчаный ( <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.)	sol	Увяд.	24 II	Уд.	2
4	Типчак (овсяница) ( <i>Festuca valesiaca</i> )	dom	Пл.	50 I	Отл.	75
5	Полынь Лерха ( <i>Artemisia lercheana</i> )	sd	Вер.	25 II	Отл.	50

Фитоценоз представляет собой типичное растительное сообщество типчаково-полынной степи с элементами полупустынной растительности. Наличие эбелека (рогача песчаного) сигнализирует об антропогенном переносе (с выпасаемым скотом) семян данного растения, а также о наличии нарушений растительного покрова (по данным сотрудников заповедника, склоны горы Б.Богдо пострадали в 2015 году от антропогенного пожара).

По мере продвижения к берегу озера наблюдается постепенное выравнивание видового разнообразия сообществ с преобладанием злаковых (ковыли, типчак) и по-

лыней. Обильны гусиные луки и тюльпаны (на момент исследований – в виде высохших надземных частей).

Для береговой линии характерны сведа, селитрянка Шобера, солянка южная (курай), солерос солончаковый.

Последний вид является единственно встречаемым на поверхности самого озера в пересыхающей его части. Наиболее густые чистые его заросли наблюдаются в 100-150 метрах вглубь от берега озера.

В целом флору окрестностей оз. Баскунчак можно охарактеризовать как типичную для Северного Прикаспия.

Таким образом, сходные климатические и орографические условия, особенности засоления привели к распространению и развитию сходных степных растительных сообществ, характеризующихся высокой степенью приспособленности к резко континентальному климату, низкой увлажненности и высокой засоленности. Различия в составе фитоценозов можно объяснить как высокой степенью эндемичности биоты горы Большое Богдо, так и различной степенью антропогенного прессинга на данных территориях.

Для поверхности обоих озер и для их береговых линий характерен яркий представитель галофильной флоры юга Восточной Европы – солерос солончаковый.

Приспособленность данного растения к экстремальным условиям делают его видом, с научной и практической точки зрения перспективным для дальнейших исследований.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брылев, В. А. География Волгоградской области // В. А. Брылев, Ф. И. Жбанов, Ю. П. Самборский. – Волгоград: Нижне-Волжское книжное издательство, 1989. – 259 с.
2. Зеленовский, П.С. Природно-техногенная система соляного озера Баскунчак и особенности эксплуатации её ресурсов / Вестник СПбГУ. Сер. 7. Вып. 4 – СПб, 2013 – с. 33-52
3. Кириллов, С. Н. Учебно-методические указания по прохождению практик для студентов бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Экология и природопользование» / под ред. С. Н. Кириллова – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2010 – 162 с.
4. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России / П. Ф. Маевский 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006– 600 с.
5. Муравьев, А.Г. Руководство по применению почвенных лабораторий и тест-комплектов / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: «Крисмас +», 2015. – 130 с.

6. Муравьев, А.Г. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «МКВ-Р» / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: «Крисмас +», 2012. – 232 с.
7. Онистратенко, Н.В. Агроэкологические показатели плодородия и продуктивности орошаемых агроландшафтов светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / Мелихова Н.П., Зибаров А.А., Онистратенко Н.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. - № 2(38). - с. 104-109
8. Панкова, Е.И. Засоленные почвы России. / Панкова, Е.И., Воробьева Л.А., Гаджиев И.М., Горохова И.Н. и др. – М.:Колос,2007.-128с

## **РАСШИРЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРИМЕНЕНИЕМ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОСТИНИЧНОГО КОМПЛЕКСА «ГЛОРИЯ» Г. КАМЫШИН**

И.В. Киричкова, Т.В. Тарасенко, А.А.Шлыкова  
г. Волгоград, kirichkova.iv@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема озеленения южных регионов России. Дается характеристика основных проблем в озеленении населенных пунктов Волгоградской области. Делается анализ развития хвойных растений на озелененных территориях. Даются рекомендации по росту и развитию хвойных растений в условиях г. Камышин.

**Ключевые слова:** озеленение, хвойные деревья, территории, насаждения, кустарники.

Проблема озеленения остаётся одной из центральных экологических проблем южных регионов России. Промышленное загрязнение наряду с комплексом неблагоприятных погодных явлений создают критическую экологическую обстановку в регионе. Земные насаждения снижают степень негативного влияния этих факторов в урболандшафтах. Они поглощают выбросы промышленных предприятий и автотранспорта, снижают содержание пыли в воздухе и уровень шума, повышают комфортность городской среды для пребывания человека. Велико положительное влияние древесных растений на психоэмоциональное состояние человека.

Тем не менее, в озеленении населённых пунктов Волгоградской области существует ряд проблем. Они связаны со снижением количества площадей, занятых парками, скверами, бульварами и другими объектами зелёного строительства. Значительное количество площадей зелёных насаждений отводится под капитальное строительство жилых и промышленных зданий. На многих предприятиях отсутствуют или

не функционируют санитарно-защитные зоны. Объекты городского озеленения имеют низкое финансирование, что негативно отражается на их благоустройстве.

Остаётся низким уровень биоразнообразия зелёных насаждений. Это связано с историческими предпосылками развития зелёного каркаса урболандшафтов. Площади зелёных насаждений росли в годы после Великой Отечественной войны вместе со строительством новых микрорайонов и восстановлением существующей городской застройки. Необходимо было быстро сформировать зелёный облик улиц, дорог, бульваров и дворов. Поэтому в посадках этого времени применялись исключительно быстрорастущие деревья: тополь, вяз, ясень, рябина, клён. Это привело к образованию монокультур из лиственных низкодекоративных пород. Эти насаждения в настоящее время во многом не отвечают современным требованиям по функциональной нагрузке. Они имеют значительный возраст и склонны к распаду.

Актуален вопрос повышения санитарно-гигиенической, эстетической функций озеленительных насаждений г. Камышина, расширения их биоразнообразия. Однако в регионе отсутствуют научно-обоснованные рекомендации по проведению этих работ. Подобные исследования являются новыми и представляют интерес для владельцев земельных участков, администраций муниципальных образований, ТСЖ.

Целью работы являлось изучение видового состава зелёных насаждений г. Камышин и его оптимизации применением хвойных растений.

Задачами работы являлись:

1. Анализ природных условий и их влияние на рост и развитие хвойных растений;
2. Изучение биологических особенностей, видового и сортового разнообразия хвойных растений, применяемых в озеленении;
3. Изучение влияния разнообразия хвойных растений на эстетическую и санитарно-гигиеническую функции насаждений;
4. Разработка приёмов формирования декоративных композиций с применением хвойных растений;
5. Экономическое обоснование применения хвойных растений в озеленении.

Качество озеленительных насаждений во многом определяется ростом древесных видов. Их средоформирующие декоративные и эстетические особенности зависят от ростовых особенностей деревьев и кустарников в составе. Особенно чётко это проявляется в насаждениях сухостепной зоны, где ростовые процессы лимитируются комплексом природных факторов (засушливостью вегетационного периода, экстремальными летними и зимними температурами, засоленностью почвогрунтов и др.). Озеленительные насаждения находятся под действием высокой антропогенной нагрузки, которая выражается в деградации почвенного покрова и загрязнении ценозов поллютантами. Территории насаждений имеют элементы инженерных сооружений,



через них прокладываются городские коммуникации, дороги и дорожки с твёрдым покрытием, которые в отдельных случаях могут улучшать гидрологический режим за счёт дополнительного стока дождевой воды. Анализ параметров крон хвойных деревьев, произрастающих на территории гостиничного комплекса «Глория» показал, что они имеют в условиях г. Камышина характерные для видов и форм параметры. (табл. 1)

**Таблица 1**

**Параметры крон декоративных растений в озеленительных посадках гостиничного комплекса «Глория»**

Род, вид, форма	Высота, м	Диаметр кроны, м
Ель колючая ( <i>Picea pungens</i> ) «Glauca»	1,3	3
Ель канадская ( <i>Picea glauca</i> )	0,5	0,3
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> ) «Nana nana»	0,4	0,5
Ель европейская ( <i>Picea abies</i> ) «Conica»	0,9	0,6
Сосна черная ( <i>Pinus nigra</i> )	1,2	0,8
Можжевельник виргинский ( <i>Juniperus virginiana</i> )	1,5	0,9
Можжевельник скальный ( <i>Juniperus scopularum</i> ) «Blue arrow»	1,7	0,3
Можжевельник чешуйчатый ( <i>Juniperus squamata</i> ) «Blue carpet»	0,2	0,5
Можжевельник обыкновенный колонновидный ( <i>Juniperus communis</i> )	1,5	0,4
Туя западная колонновидная ( <i>Thuja occidentalis</i> )	1,5	0,5
Туя западная ( <i>Thuja occidentalis</i> ) «Globosa»	0,4	0,5
Тис средний ( <i>Taxus x media</i> )	1,2	1,0

Интенсивность роста является важным показателем, определяющим расстояние между растениями и сочетание видов. При проектировании схем посадок группировать растения необходимо с одинаковой скоростью роста. Это позволяет сократить угнетающее действие видов друг на друга.

По скорости роста деревьев и кустарников были выделены две группы. Средние по интенсивности роста (ель колючая, сосна чёрная, можжевельник виргинский, туя западная колонновидная и тис средний) в молодом возрасте имели значительный прирост побегов более 20 см. Остальные виды и сорта отнесены к медленно растущим. Особенно медленно растут формы ели европейской. Их годовой прирост измеряется несколькими сантиметрами. (рис. 1).

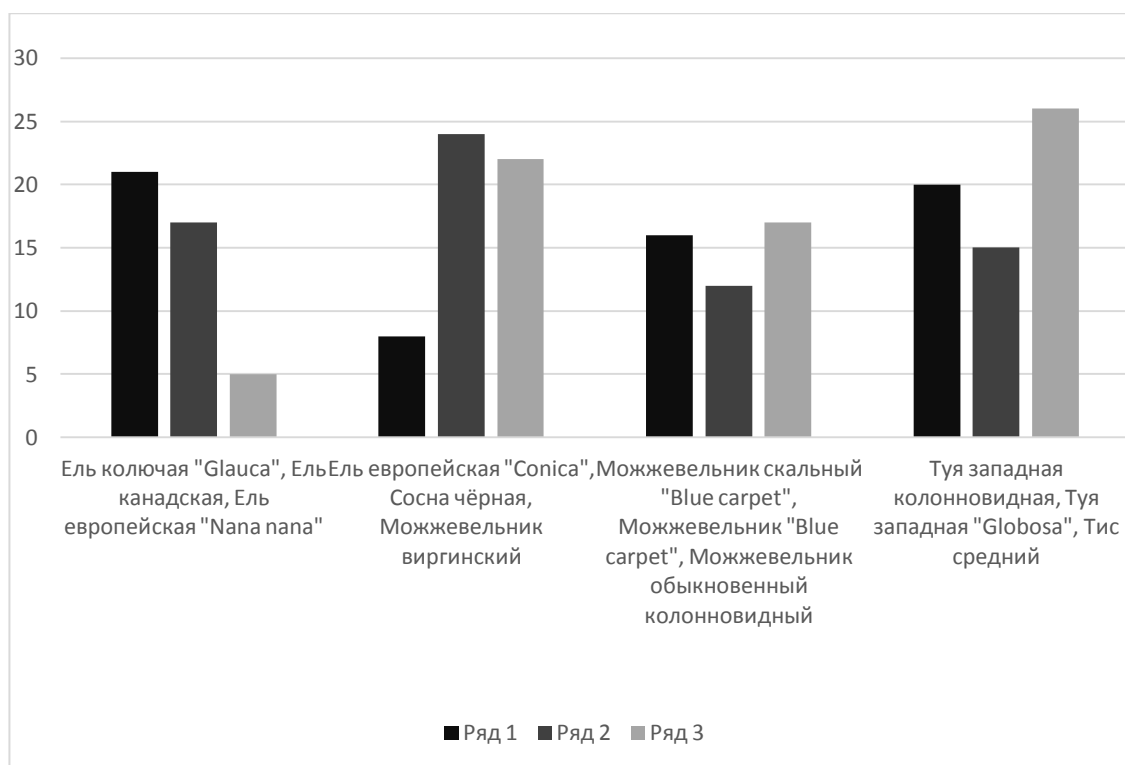


Рис. 1. Сезонный прирост побегов у декоративных хвойных растений в озеленительных насаждениях гостиничного комплекса «Глория»

На основании полученных данных по росту хвойных растений в условиях г. Камышина можно рекомендовать следующие сочетания видов:

1. Ель колючая, ель канадская, можжевельник обыкновенный колонновидный, туя западная колонновидная.
2. Можжевельник скальный «Blue arrow», можжевельник чешуйчатый «Blue carpet», туя западная «Globosa».
3. Ель европейская «Nana nana» и «Conica».

Важным показателем при разработке зональных приёмов агротехники хвойных растений является сезонная динамика роста. В периоды интенсивного роста деревья и кустарники поглощают больше элементов питания и воды. В это время необходимо пополнять запасы питательных элементов почвы и запасы влаги путём полива и внесения удобрений. В засушливых условиях сухостепной зоны этот вопрос изучен недостаточно.

Ростовые процессы начинаются в апреле с набухания почек. Стремительное нарастание положительных температур приводит к быстрому распусканию почек и росту побегов. Первый период роста в апреле-мае характерен для всех изучаемых видов.

Изучение сезонной динамики роста хвойных растений показало, что они в течение вегетационного сезона растут неравномерно. У ели европейской наиболее короткий период роста в мае. В течение мая и июня растут ель колючая, ель канадская и

сосна чёрная. Остальные культуры имеют более продолжительный период роста с мая по сентябрь.

Минимальный прирост приходится на самый жаркий месяц - июль.

Чрезмерно высокие температуры подавляют рост побегов у хвойных культур.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, П.А. Декоративные деревья и кустарники / П.А. Акимов. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1963. – 264 с.
2. Березовикова, О.Ю. Оценка состояния объектов озеленения общего пользования города Волгоград / О. Ю. Березовикова// Агролесомелиоративное обустройство агроландшафтов: Материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, г. Волгоград, 18-20 сент. 2007г. /ВНИАЛМИ. –Волгоград, 2007. – С. 99-102.
3. Дьякова, Т.Н. Декоративные деревья и кустарники: новое в дизайне вашего сада. /Т.Н. Дьякова. – М.: Колос, 2001. -360 с.
4. Иванцова, Е.А. Основные направления рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности на территории Волгоградской области / Е.А. Иванцова // Современные тенденции развития аграрного комплекса: мат. междунар. научно-практич. конф. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», Региональный Фонд «Аграрный университетский комплекс», - с. Соленое Займище, 2016. – С. 22-25.
5. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: автор. дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 48 с.
6. Лысова, Н.В. Озеленение Волгограда и пути его улучшения / Н.В. Лысова // Озеленение населенных пунктов Волгоградской области: сб. науч. Тр./ Волгоград: ВНИАЛМИ, 1973. – С. 11-20.
7. Овсянкин, Р.В. Воздействие антропогенной нагрузки на насаждения в функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 350-356.
8. Овсянкин, Р.В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 134-140.

9. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 119-127.
10. Овсянкин, Р.В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10. - № 2 (13). – С. 544-547.
11. Чернявская, В.А. Возможности расширения ассортимента древесных и кустарниковых пород при озеленении Волгограда / В.А. Чернявская // Проблемы озеленения: Градостроительные, экологические, санитарно-гигиенические аспекты: Тез. докл. науч.-практ. Конф., 16-17 марта 1995 г.- Волгоград: ВолгГАСА, 1995, -С.55-56.
12. Шестоперов, Г.П. Озеленение населенных пунктов / Г.П. Шестоперов, С.С. Лисин; Огиз.- Москва- Самара, 1934. -95 с.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ СТЕПНОЙ ГАДЮКИ (*VIPERA RENARDI* CHRISTOPH, 1861) В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MAXENT**

В.Я.Кисеева

г. Волгоград, yanikas25@mail.ru

**Аннотация.** Целью настоящей работы было выявление потенциального ареала обитания восточной степной гадюки. Для этого были проведены полевые наблюдения и анализ научной литературы. При составлении кадастра находок использовали результаты собственных исследований и коллекционные данные Зоологического института РАН. В результате чего была составлена карта предполагаемого распространения гадюки с помощью программы Maxent. Этот метод в последнее время все чаще используется для моделирования ареалов, в особенности редких видов.

**Ключевые слова:** восточная степная гадюка, *Vipera renardi*, моделирование ареала, Maxent, кадастр находок.

**Введение.** Изучение распространения и динамики ареалов является одной из важных задач современной зоологии, особенно актуально это по отношению к охраняемым видам. Степная гадюка (*Vipera renardi* Christoph, 1861) внесена в приложение II Бернской конвенции и является видом, подлежащим обязательному мониторингу на территории Волгоградской области. Моделирование ареала поможет выявить локации, в которых данный вид нуждается в особом внимании.

**Материалы и методы.** Полевые наблюдения проводились на территории Волгоградской области с 16 июня по 29 августа 2015 года и с 17 апреля по 5 августа 2016

года на территории Волгоградской области. Также проводился анализ литературных источников при составлении кадастра находок восточной степной гадюки [3, 4, 5]. Кроме этого был использован материал из коллекции Зоологического института РАН. Часть литературных и коллекционных данных не была учтена, так как не содержала точных данных о местах находок. Всего в работе использована информация по 98 точкам находок. Определение их географических координат в полевых условиях проводилось с помощью GPS-навигатора.

Для обработки данных и построения предполагаемого ареала обитания использовали программу Maxent 3.3.3k, которая признана одной из наиболее эффективных программ для построения карт предполагаемого распространения и выявления факторов, определяющих границы распространения видов. С ее помощью на основании 19 переменных биоклиматических показателей была построена карта наиболее вероятных областей распространения гадюк (табл.1). Для моделирования использовали климатическую базу WorldClim 1,4 (<http://www.worldclim.org/current>) (минимальное разрешение 2,5 minutes), которая позволяет провести интерполяцию наблюдаемых данных с 1960 по 1990 гг. В результате была построена карта, на которой с помощью изменения цвета обозначается вероятность обитания рептилий на конкретной территории. Также была произведена оценка на чувствительность метода и определена степень влияния отдельных биоклиматических параметров на формирование ареалов.

*Таблица 1*

**Биоклиматические показатели [1]**

<b>Шифр</b>	<b>Описание</b>
<b>ВЮ1</b>	Среднегодовая температура
<b>ВЮ2</b>	Средняя дневная разница температур
<b>ВЮ3</b>	Изотермальность
<b>ВЮ4</b>	Температурная сезонность (стандартная девиация *100)
<b>ВЮ5</b>	Максимальная температура самого теплого месяца
<b>ВЮ6</b>	Минимальная температура самого холодного месяца
<b>ВЮ7</b>	Годовой размах температур
<b>ВЮ8</b>	Средняя температура самой влажной четверти года
<b>ВЮ9</b>	Средняя температура самой сухой четверти года
<b>ВЮ10</b>	Средняя температура самой теплой четверти года
<b>ВЮ11</b>	Средняя температура самой холодной четверти года
<b>ВЮ12</b>	Среднегодовые осадки
<b>ВЮ13</b>	Осадки самого влажного месяца
<b>ВЮ14</b>	Осадки самого сухого месяца
<b>ВЮ15</b>	Сезонность выпадения осадков (коэффициент вариации)
<b>ВЮ16</b>	Осадки самой влажной четверти года
<b>ВЮ17</b>	Осадки самой сухой четверти года
<b>ВЮ18</b>	Осадки самой теплой четверти года
<b>ВЮ19</b>	Осадки самой холодной четверти года

**Результаты и их обсуждение.** Результирующее изображение цветами показывает расчётную вероятность того, что условия для находки подходящие: красным показывается высокая вероятность подходящих условий для вида; зелёным — условия, похожие на те, в которых находится вид; оттенки синего – маловероятные условия (рис 1.). Для восточной степной гадюки подходящие места обитания находятся на южной и центральной частях Восточно-Европейской равнины. Предполагаемый ареал ограничен Карпатами на западе и Уральскими горами на востоке; на север он поднимается примерно до 60 параллели; на юге захватывает Кавказские горы. Также имеются отдельные потенциальные точки на юге Западно-Сибирской равнины и севере Алтайских гор; обитание восточной степной гадюки в этой местности не подтверждено.

Уровень значимости предсказания потенциального ареала обитания восточной степной гадюки с использованием биномиального теста на оmissию свидетельствует о достоверности полученных данных (при  $p < 0,05$ ).

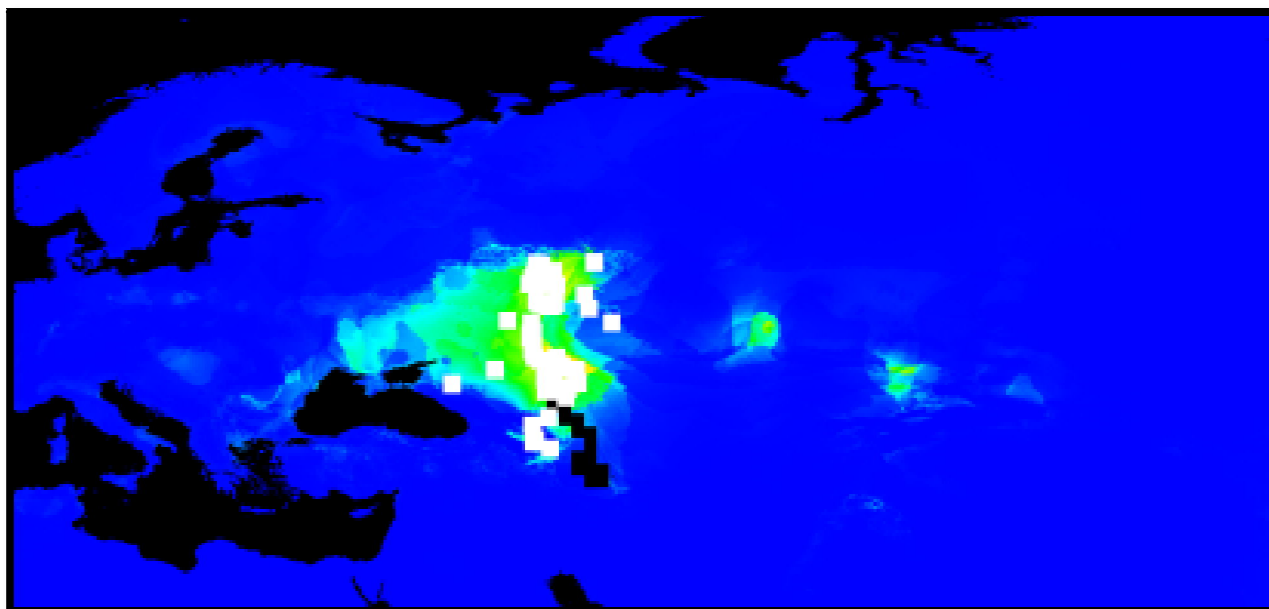


Рис.1. Карта предполагаемого распространения гадюки.

Далее был произведен статистический анализ точности. Для анализа использовался порог для бинаризации предсказания. Условия считаются пригодными, если предсказание выше порога, и непригодными, если ниже. График показывает, как меняется оmissия и предсказанная территория по тестовым и тренировочным точкам в зависимости от кумулятивного порога (рис. 2). По этому графику можно сказать, что линия оmissии по тестовым точкам лежит ниже предсказанной линии. Скорее всего, это объясняется тем, что тестовые и тренировочные данные независимы, так как получены из общего автокоррелированного набора данных о находках.

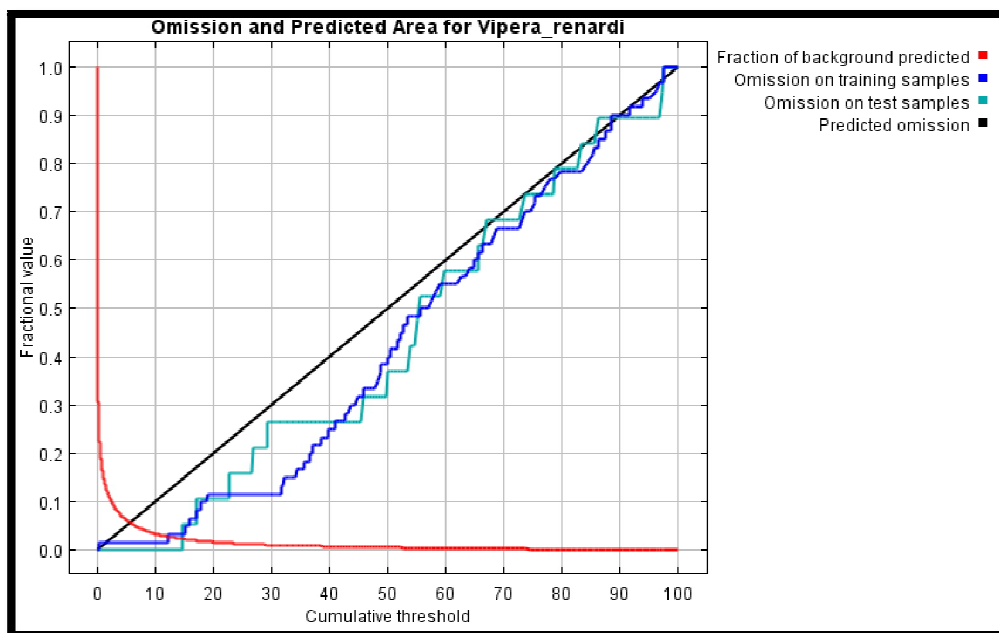


Рис. 2. Статистический анализ точности.

Следующий рисунок показывает receiver operating curve (график операционной кривой) для тренировочных и тестовых данных (рис. 3). Красный и синий график совпадают, так как для тренировки и тестирования используются одни и те же данные. Черная линия показывает ситуацию, которую можно было бы ожидать, если бы надежность предсказаний модели была на случайном уровне. Чем ближе к верхнему левому углу находится синяя линия, тем лучше модель предсказывает находки, содержащиеся в тестовой выборке. Поскольку у нас имеются только данные о находках, но нет данных об отсутствии, вместо ошибки оmissии (доля отсутствующих, предсказанная как встречи) используется “fractional predicted area” (доля от площади территории исследования, занимаемая встречами).

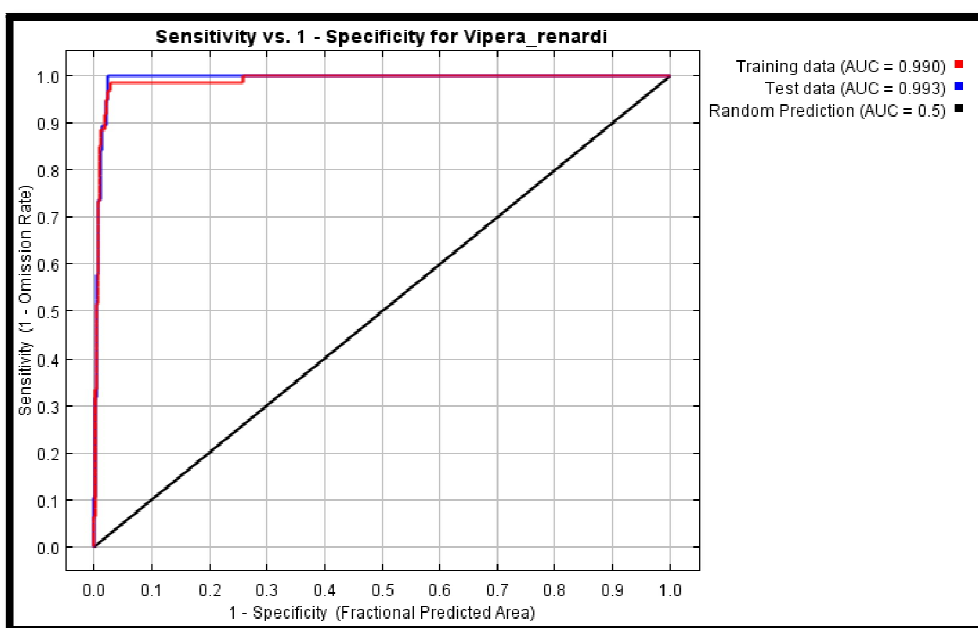


Рис. 3. График операционной кривой.

Согласно полученным данным, на рисунок ареала оказывают влияние следующие биоклиматические параметры: температурная сезонность (18,3%), сезонность выпадения осадков (17,6%) и осадки самого влажного месяца (12,1%). Все остальные параметры не оказывают влияния на создание прогноза (табл. 2).

Альтернативной оценкой важности переменной может быть "jackknife"-тест, при котором создаётся набор моделей. Каждая переменная исключается по очереди, а очередь и модель создаётся с остальными переменными.

Если Maxent использует только среднегодовые осадки (bio 12), осадки самой теплой четверти года (bio 18) или осадки самой холодной четверти года (bio 19), то прироста почти нет, так что по отдельности эти переменные бесполезны для моделирования ареала восточной степной гадюки.

**Таблица 2**

**Значимость переменных климатических показателей**

<b>Переменная климатического показателя</b>	<b>Процент значимости</b>
Температурная сезонность (стандартная девиация *100)	18.3
Сезонность выпадения осадков (коэффициент вариации)	17.6
Осадки самого влажного месяца	12.1
Минимальная температура самого холодного месяца	11.1
Средняя дневная разница температур	10.7
Среднегодовая температура	10.7
Осадки самого сухого месяца	5.3
Средняя температура самой теплой четверти года	4.5
Годовой размах температур	4.2
Средняя температура самой сухой четверти года	2.8
Изотермальность	2.0
Осадки самой теплой четверти года	0.4
Средняя температура самой влажной четверти года	0.1
Максимальная температура самого теплого месяца	0.0
Осадки самой холодной четверти года	0.0
Осадки самой сухой четверти года	0.0
Среднегодовые осадки	0.0
Средняя температура самой холодной четверти года	0.0
Осадки самой влажной четверти года	0.0

В свою очередь, среднегодовая температура (bio 1), средняя температура самой холодной четверти года (bio 6), температурная сезонность (bio 11) и годовой размах температур (bio 15) достаточно хорошо описывают данные (рис. 4).



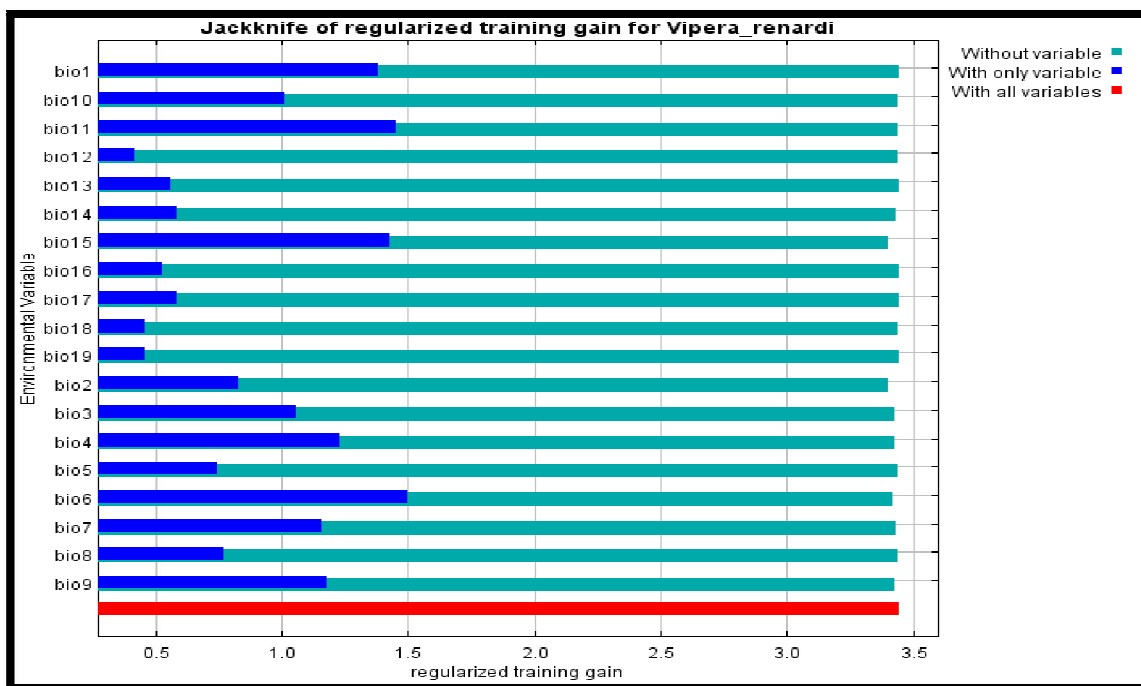


Рисунок 4. Альтернативная оценка важности переменной с помощью "jackknife"-теста

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьева, Н.Б. Анализ распространения горной кольцехвостой туркестанской агамы *Paralaudakia lehmanni*(Nikolsky, 1896): использование программы Максент/ Н.Б. Ананьева, Е.А. Голынский // Труды Зоологического института РАН. Том 317, No 4, 2013. – С. 426–437.
2. Банников, А.Г. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. /А.Г. Банников И.С. Даревский, В.Г. Ищенко, Н.Н. Щербак – М.: Просвещение, 1977. – 414 с.
3. Гадюки (Reptilia: Serpentes: Viperidae: Vipera) Волжского бассейна. Часть 1/ А.Г. Бакиев, В.И. Гаранин, Д.Б. Гелашвили, Р.А. Горелов, И.В. Доронин, О.В. Зайцева, А.И. Зиненко, А.А. Клёнина, Т.Н. Макарова, А.Л. Маленёв, А.В. Павлов, И.В. Петрова, В.Ю. Ратников, В.Г. Старков, И.В. Ширяева, Р.Х. Юсупов – Тольятти: Кассандра, 2015– 234 с.
4. Гордеев, Д. А. Видовой состав и биологические особенности чешуйчатых Волгоградской области: Дис. ...канд. биол. наук. Волгоград, 2012. С. 72-73.
5. Сараев, Ф.А. К кадастру рептилий Северного и Северо-Восточного Прикаспия/ Ф.А. Сараев, М. В. Пестов // Герпетологические исследования в Казахстане и сопредельных странах. Алматы, 2010. – С. 187-188.

## ИНТРОДУКЦИЯ ОВСЯНИЦЫ СКАЛЬНОЙ ИЗ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ В РЕСПУБЛИКУ КАЛМЫКИЯ

С.С. Криворук

г. Элиста, dof22021951@yandex.ru

**Аннотация.** Целью данного исследования является создание генетической коллекции и использование овсяницы скальной для введения в культуру в Республике Калмыкия. Приводятся данные по выживаемости овсяницы скальной на светлокаштановых почвах Республики Калмыкия. Представлены данные по формированию надземной и подземной фитомассы овсяниц скальной и бороздчатой - в контексте их противоэрозионной перспективности - для создания агроландшафтов на эродлируемых склонах Ергенинской возвышенности.

**Ключевые слова:** интродукция овсяницы скальной, количественный учет подземной части овсяниц скальной и бороздчатой, запасы надземной и подземной фитомассы.

Генетические ресурсы растений рассматриваются во всём мире как основной источник улучшения сельскохозяйственных культур на ближайший период. В деле обогащения культурной флоры большая роль принадлежит интродукции растений.

Поэтому в деле успешного освоения хозяйственно ценного растения из дикорастущей флоры необходимо последовательно охватить все этапы интродукционной работы – от поиска и мобилизации исходного материала до выведения сорта и экономического обоснования его использования в агропромышленном комплексе страны.

Типчак (овсяница валлиская) – представитель рода Овсяница из семейства Злаковых растений. Это многолетнее пастбищное растение является характерным видом степной зоны, где является эдификатором зональной растительности, а также произрастает как в полупустынной, так в и лесостепной зоне. Данный вид включает несколько подвидов: овсяница бороздчатая, буроватая, ложноовечья, гипсолюбивая и скальная.

Подвид овсяницы – бороздчатая (*Festuca valesiaca* subsp. *Sulcata* (HACK.) SCHINZ ET R.KELLER.) – растет практически на всей территории Республики Калмыкия – общепризнанно считается прекрасным пастбищно-кормовым растением, хорошо поедается всеми сельскохозяйственными видами животных до цветения [2].

В Республике Крым - (район города Евпатория) - на нетронутых целинных землях встречается другой подвид овсяницы - овсяница скальная (*Festuca valesiaca* subsp. *saxatillis* (SCHUR) E.ALEXEEV) - крайне неприхотливое растение, хорошо развивающаяся как на целине, так и на солонцах и солончаках. Обладает такими качествами, как засухоустойчивость и морозостойкость. В весеннее время вырастает раньше, чем другие злаковые степные растения. На природных травостоях урожайность овсяницы составляет до 0.5 т с 1 га. В каждом центнере сена содержится 52 кормовые

единицы и до 5 кг протеина. В Республике Крым этот вид применяют и для обустройства газонов [1].

В июле 2014 года мною - на тяжелосуглинистых карбонатных черноземах степного Крыма в 25 км от города Евпатория (годовая сумма осадков- 400 мм) - были собраны семена этого растения - и в октябре - на учебно-опытном поле Аграрного факультета Калмыцкого государственного университета (светло-каштановые почвы, годовая сумма осадков- 340 мм) - заложен интродукционный питомник овсяницы скальной. Целью данного исследования является создание генетической коллекции и использование овсяницы скальной для введения в культуру в Республике Калмыкия и за её пределами.

Весеннее отрастание в 2015 году началось в конце третьей декады марта, при этом подсчет густоты стояния перезимовавших растений показал что, половина растений не выдержали бесснежную холодную зиму, и выпали из травостоя, и к началу апреля сформировался травостой овсяницы скальной с густотой стояния - 20,2 растения на 1 м<sup>2</sup>.

В течение первого года жизни, была отмечена отрицательная динамика в сохранности растений, так к концу вегетации на квадратном метре сохранилось 10 особей овсяницы скальной. Уменьшение в 2 раза количества сохранившихся растений в течение первого года жизни - указывает на определенные проблемы при интродукции этого растения - резко континентальный климат (город Элиста) служит сдерживающим фактором при интродукции овсяницы скальной.

При проведении количественного учета подземной части травянистых фитоценозов с целью установления их биологической продуктивности выявлено, что основная побеговая масса корней овсяницы скальной и овсяницы бороздчатой сосредоточена в приповерхностно-подземном слое почвы 0-20 см, где они создают дернину мощностью около 5 см (табл. 1).

**Таблица 1**

**Распределение подземной массы корней у овсяниц скальной и бороздчатой на эродлируемых склонах Ергенинской возвышенности**

Горизонт почвы и его мощность, см	Фитомасса, г/м <sup>2</sup>		Корней, всего	% от общего количества корней
	Корней диаметром, мм			
	1-5	Меньше 1		
<b>Овсяница скальная</b>				
А- 0-20	35	358	393	66,8
В- 20-40	9	124	133	22,6
В <sub>1</sub> - 40-70		52	52	8,8
С- 70-100		10	10	1,6
0-100	39	544	588	100,0
<b>Овсяница бороздчатая</b>				
А- 0-20	19	265	284	67,1

В- 20-40	7	105	112	26,5
В <sub>1</sub> -40-70		21	21	5,0
С- 70-100		6	6	1,4
0- 100	26	397	423	100,0

Развитая корневая масса растений создает мощный биологический «панцирь», предупреждающий эрозию почвы и вымывания минеральных элементов из почвенного профиля и играющий существенную роль в создании структуры почвы и улучшения ее водно-физических свойств. Противозерозионное и хозяйственное значение травянистых агрофитоценозов зависит и от общего запаса их фитомассы [3]. Общее количество надземной фитомассы исследуемых фитоценозов колебалась от 0,6 (овсяница скальная) до 0,8 т/га (овсяница скальная), общее количество подземной фитомассы -4,2- 5,8 т/га. Таким образом, общий запас фитомассы исследуемых ценозов составил 4,8-6,6 т/га. Количество подземной части больше надземной примерно 7,0-7,3 раза. Таким образом, изучение корней растений, произрастающих на склонах, определение их противозерозионного значения послужит основой для разработки систем мероприятий по борьбе с эрозией и по оптимизации ландшафта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вахрушева, Л.П.. Цветной атлас растений Крыма/ Л.П.Вахрушева, Н.В. Воробьева.- Симферополь: Бизнес-Информ, 2010.- 448 с.
2. Джапова, Р.Р. Дикорастущие растения Калмыкии/ Р.Р. Джапова, Н.Б. Кензеева, З.М. Санкуева. -Элиста:АОр «НПП «Джангр», 2006.-96 с.
3. Иванцова, Е.А. Формирование и продуктивность кормовых угодий в условиях Ергенинской возвышенности Республики Калмыкия / Е.А. Иванцова, А.В. Вдовенко, А.А. Дудко // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 141-147.

### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А.Ланг

г. Тюмень, max\_1111@mail.ru

**Аннотация.** В настоящий момент существует необходимость современной оценки состояния сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ) юга Тюменской области. Данная оценка является необходимым условием создания репрезентативной сети особо охраняемых природных территорий на региональном уровне, которая должна быть грамотно интегрирована в социально-экономическую структуру региона. Объектом исследования данной работы является сеть ООПТ юга Тюменской

области. Методика исследования представлена аналитическим, сравнительным, оценочным, аналитико-статистическим, математическим и картографическим методами. В результате была проведена инвентаризация существующих проблем сети ООПТ юга Тюменской области и даны рекомендации по её развитию.

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории, репрезентативность, ландшафтная представленность, экологическое просвещение.

В настоящее время вопросы, связанные с охраной окружающей среды, становятся более актуальными. С ростом антропогенного воздействия на природу возникает потребность и в охране этой природы. Одним из эффективных инструментов сохранения природной среды в естественном состоянии является создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Сеть особо охраняемых природных территорий является не только главенствующим компонентом сохранения ландшафтного разнообразия, но и обеспечивает население экосистемными услугами, которые являются жизненно необходимыми местному населению. Но с увеличением антропогенной нагрузки на природную среду увеличиваются и требования к ООПТ, такие как: высокая репрезентативность, обеспечение населения экосистемными услугами, интеграция в социально-экономическую систему региона и т.д. При несоответствии заданным критериям сеть ООПТ нуждается в модернизации и более грамотном управлении. Именно поэтому целью данной работы является оценка современного состояния сети ООПТ юга Тюменской области для разработки мероприятий по её оптимизации.

По состоянию на 01.01.2016 в области учреждено 96 особо охраняемых природных территорий регионального значения (36 заказников, 59 памятников природы и полигон экологического мониторинга), общая площадь которых составляет 828 тыс. га. Кроме того, на территории области функционирует 2 заказника федерального значения общей площадью 72 тыс. га. В совокупности доля ООПТ в структуре региона равна 5,2%, что ниже и уровня России (11,9%) [3], и уровня, рекомендуемого международным конгрессом национальных парков (10%) [6].

Для более детального рассмотрения проблемы географического разнообразия сети ООПТ мы используем деление юга Тюменской области на географические подзоны. Согласно данному районированию, на территории Тюменской области выделяется 5 подзон: средняя лесостепь, северная лесостепь, подтайга, южная тайга и средняя тайга [2].

Особо охраняемые природные территории также отражают и специфику различных природных условий, которую необходимо учитывать при оценке репрезентативности сети ООПТ [5].

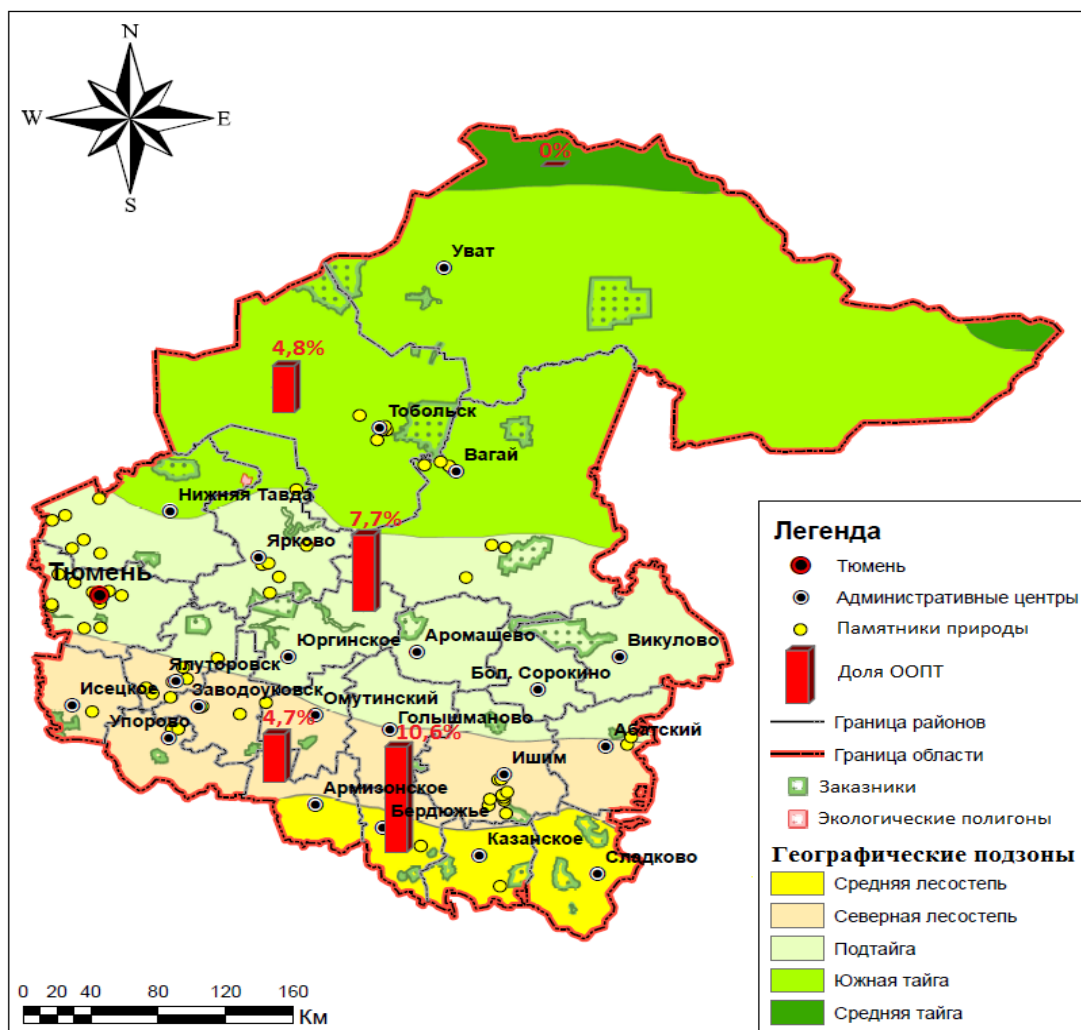


Рис. 1. Схема представленности сети ООПТ в природных районах Тюменской области [составлено автором по 2]

Наиболее обеспеченным особо охраняемыми природными территориями районом служит средняя лесостепь (10,6%). Недостаточно обеспеченными районами являются подтайга (7,7%), северная лесостепь (4,7%) и южная тайга (4,8%). Средняя тайга не представлена в сети ООПТ ввиду её незначительной площади в доли региона. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что большая часть региона нуждается в дополнении сети ООПТ новыми объектами, что приведет, в свою очередь, к увеличению доли ООПТ до рекомендуемого уровня.

Но проблема стоит не только в осуществлении репрезентативности ООПТ. В настоящее время актуален вопрос интеграции ООПТ в жизнь местного населения. Большинство охраняемых природных территорий на юге Тюменской области создаются лишь для охраны ландшафтов, хотя могут нести множество других функций, в том числе полезных и для населения региона.

Ухудшающаяся экологическая ситуация, отсутствие должного отдыха и стрессы неминуемо ведут к ухудшению здоровья населения. На этом фоне в нашем регионе существенно увеличивается спрос на рекреацию, который могут удовлетворить

особо охраняемые природные территории. ООПТ юга Тюменской области могут стать тем местом, где будет возможность наиболее полноценно отдохнуть и поддерживать здоровье.

В современных условиях специалисты, имеющие отношения к организации хозяйствования в ООПТ, значительно преувеличивают роль влияния инфраструктурных факторов (гостиницы, ресторан, качество дорог, связь) на формирование мотивов туристских посещений таких объектов, одновременно занижая роль других групп факторов: рекреационно-организационный и социальный. Данная ситуация не соответствует структуре спроса и особенностям сегодняшнего туристского потока [4]. Все это в совокупности отражает сущность рекреационно-туристической деятельности на юге области.

Приоритет должны иметь познавательные формы туризма, развитие которых будет способствовать привлечению на отдых образованных людей и популяризации среди населения экологических и культурно-исторических знаний. Одним из приоритетных направлений развития познавательных форм туризма являются туристские маршруты или экологические тропы, расширяющие у экскурсантов знания о процессах и явлениях окружающей их природы. [4]

Также стоит отметить, что одним из приоритетных направлений деятельности ООПТ является эколого-просветительская деятельность. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» провозглашает экологическое просвещение населения одним из главных направлений деятельности заповедников наряду с охраной природных комплексов и их изучением.

В нашем регионе эколого-просветительская деятельность ООПТ развита на слабом уровне, если не развита вообще. В школах и университетах данные мероприятия практически не ведутся, за исключением профильных направлений. Работа с населением в данной области также находится на низком уровне. По данным опроса, проведенного нами среди населения города Тюмени, лишь 20% респондентов слышали об особо охраняемых природных территориях из образовательных учреждений, в то время как из СМИ информацию почерпнули 50% респондентов, а 10% не слышали и не представляют ничего об данных природоохранных объектах. 30% удалось побывать на охраняемых территориях. В опросе приняли участия более 100 респондентов.

Исходя из вышесказанного, необходимо принимать меры по ведению особо охраняемыми природными территориями эколого-просветительской деятельности с целью обеспечения поддержки идей заповедного дела широкими слоями населения как необходимого условия выполнения заповедником своих природных функций, содействия решению региональных экологических проблем, участия в формировании экологического сознания и развития экологической культуры населения.

Осуществлять эколого-просветительскую деятельность необходимо по следующим направлениям:

- целенаправленная систематическая работа со всеми группами населения в каждом регионе;
- работа с посетителями;
- тесное сотрудничество со школами и учительским коллективом;
- органами государственной власти и местного самоуправления;
- средствами массовой информации;
- участие в создании единого информационного пространства, обеспечивающего обмен эколого-просветительской информацией и опытом работы;
- формирование в заповеднике необходимой организационной и материально - технической базы эколого – просветительской деятельности;
- постоянное развитие и укрепление методической базы для проведения эффективной эколого-просветительской деятельности на современном уровне [7].

Экологическое образование, а так же разработка и внедрение научных методов экообразования являются одной из приоритетных задач наряду с охраной природы, мониторингом природной среды, сохранением историко-культурных объектов и т.д. Только совместное решение перечисленных выше задач может обеспечить полноценный и эффективный результат деятельности в этом направлении.

Естественно, за всей деятельностью ООПТ стоит экономическая составляющая: при нехватке средств на осуществление деятельности, в сети ООПТ происходят проблемы во всех аспектах. Затраты на содержание особо охраняемых природных территорий на юге Тюменской области с каждым годом возрастает: в 2015 году она составила почти 11 миллионов рублей. Учитывая, что в регионе функционируют 96 объектов охраны, цифра довольно низкая и не может обеспечить должный уровень функционирования и развития сети ООПТ. Но в виду сложной экономической ситуации в стране сделать это за счёт регионального бюджета будет весьма проблематично. Необходимость привлекать частные инвестиции будет только возрастать.

Но существует и обратная сторона: вопрос о том, выгодны ли те или иные природоохранные объекты в экономическом отношении появляется в научных работах довольно часто. Ведь каждый природный объект производит экосистемные услуги (обеспечивающие, регулирующие, культурные). И если культурные услуги подсчитать невозможно, то обеспечивающие и регулирующие нуждаются в подсчете. После выявления ценности данных услуг уже стоит говорить о экономической эффективности содержания той или иной охраняемой территории. К сожалению, данный принцип не принимается у нас в регионе и выгоды от создания ООПТ не рассчитываются.

В связи с этим, необходимо отметить следующее:



- Для населения, и в частности для лиц, принимающих решения, природная ценность охраняемых территорий должна быть представлена в простых и понятных цифрах. И речь здесь не о просвещении. Уже несколько лет ведется дискуссия о введении стандартов оценки экосистемных услуг, – однако количественных показателей и каких-либо итогов этих работ для ООПТ крайне мала.
- ООПТ и работники системы управления охраняемыми территориями должны сами инициировать работы, которые позволили бы органам власти на федеральном и региональном уровнях принять и отстаивать интересы особо охраняемых природных территорий. Например, за счёт использования единых методов оценки и анализа долгосрочных преимуществ и потерь от существования ООПТ в границах их территорий.
- В отношениях с бизнесом самим специалистам ООПТ необходимо изменять стратегию. В условиях, когда социальная ответственность бизнеса – это один из рыночных показателей успешной деятельности крупных компаний, поддержка заповедников и парков – это не просто благотворительность. Бизнес, помогая природе, зарабатывает себе имя и имидж [1].

В результате достигается поддержка ООПТ со стороны как местного населения, так и муниципальных властей, чего нельзя сказать в целом о сегодняшнем положении вокруг ООПТ в России. Есть прецеденты, когда создание ООПТ становится объектом критики и рассматривается местными властями и инвесторами только как препятствие для экономического развития.

Для грамотной интеграции особо охраняемых природных территорий в экономическую систему региона, необходимо выделить основные принципы такой интеграции:

- долгосрочное (от 5 и более лет) планирование деятельности, включая научно-обоснованные подходы к управлению территорией, долгосрочные программы бюджетного и внебюджетного финансирования, механизмы участия сотрудников ООПТ в местных и региональных программах развития, долгосрочные партнерства между ООПТ и структурами местного и регионального бизнеса;
- строгий экономический расчет. Понимая, что мы изымаем территорию из сферы регулярного природопользования на длительный срок, мы должны иметь основу для грамотных управленческих решений о том, как оценивать долгосрочные экономические выгоды и возможный экономический ущерб, как на взаимовыгодных условиях договариваться с действующими или потенциальными землепользователями;

Также для интеграции ООПТ в экономическую структуру региона необходима подготовка и форматирование адекватного кадрового потенциала. Большинство руководителей ООПТ имеют биологическую или, в лучшем случае, лесотехническую специализации. Штатными расписаниями ООПТ не предусмотрены должности специа-

листов по экономике и развитию прилежащих территорий и зон рекреации. Решить эту проблему можно путем привлечения кадров с вышеперечисленной специализацией. Для руководителей региональных ООПТ необходимы федеральные программы краткосрочного экономического образования. Эти программы должны включать такие вопросы как бизнес-планирование и составление менеджмент планов, механизмы привлечения кредитов и инвестиций, современные методы управления персоналом, стратегическое партнерство с бизнесом.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борейко, В. Е. Этика и менеджмент заповедного дела / В. Е. Борейко. – Киев : Киевский эколого-культурный центр, 2005. – 132 с.
2. Гашев, С. Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга на примере Тюменской области / С. Н. Гашев. – Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2000. – 220 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>, (дата обращения 25.03.2016).
4. Коршунова, Е. Н. Менеджмент и проблемы заповедного дела / Е. Н. Коршунова. – Нижний Новгород : МСоЭС, 1998. – 179 с.
5. Санников, П. Ю. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Пермского края / П. Ю. Санников. – Пермь : , 2014. – 25 с.
6. Хромов, А. В. Характеристика современного состояния особо охраняемых природных территорий / А. В. Хромов. – Астрахань : Вестник Астрахан. гос. техн. ун-та., 25. – 63 с.
7. ЭкоЦентр Заповедные территории и люди: Опыт работы со школьниками и местными жителями / ЭкоЦентр. – М. : Заповедники, 2001. – 104 с.

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ООПТ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Мазниченко, А.В. Холоденко  
г.Волгоград, sms-ka13@mail.ru, a.v.kholodenko@bk.ru

**Аннотация.** Для оптимизации территориальной охраны необходима качественная оценка текущей природоохранной эффективности. В данной статье была проанализированная природоохранная эффективность системы ООПТ Волгоградской области по ее ключевым элементам- природным паркам.

**Ключевые слова:** охрана природы, особо охраняемые природные территории, система ООПТ, природоохранная ценность, значимость, эффективность.

Системы ООПТ в вопросе территориальной охраны природы являются эффективным приемом, так как в отличие от отдельных ООПТ позволяют комплексно реализовать охрану природных комплексов и объектов регионального уровня. Для оптимизации территориальной охраны необходима качественная оценка текущей природоохранной эффективности, как отдельных ООПТ, так и системы в целом.

Система ООПТ Волгоградской области начала формирование с 1980 годов. Главное, в эти годы была сформирована достаточно репрезентативная многоуровневая система особо охраняемых природных территорий (ООПТ), главным элементом которой стали семь природных парков, занимающие суммарно около 6% общей площади области. В настоящий момент в области представлено 58 ООПТ, которые занимают 8,67% от всей площади региона [1].

В качестве основного методического подхода привлекалась методика Стишова М.С. «Оценка природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем». В основе методики лежит ранжированная бальная оценка по совокупным параметрам - репрезентативность, контраст с окружением и текущее состояние охраняемой территории, характеризующие 5 основных функций в отношении каждой отдельной ООПТ региона и системы в целом: эталонная, рефугиумная, резерватная, «монументальная», эколого-стабилизирующая. Результатом является итоговая природоохранная эффективность, складывающаяся из оценивания природоохранной ценности и значимости [4].

Из всех представленных в регионе категорий ООПТ ключевыми являются природные парки, внося наибольший вклад в природоохранную ценность и значимость системы. На их территории представлены интразональные и зональные степные природные комплексы. Также на территории некоторых природных парков располагаются другие категории особо охраняемых природных территорий, такие как государственные охотничьи заказники, и различные исторические объекты и памятники природы. Поэтому оценивать природоохранную эффективность системы ООПТ Волгоградской области целесообразно по природоохранной эффективности природных парков как ее ключевых элементов.

Рассматривая ситуацию для конкретных ключевых элементов системы ООПТ можно оценить их вклад в формирование суммарных значений ценности и значимости. Для каждого природного парка оценка природоохранной эффективности проводилась на основе многофакторного анализа по 5 ключевым функциям. Значения эффективности каждой функции складывались из ряда оценочных параметров и их расчетных значений. Соотношения оцениваемых параметров позволило интерпретировать полученные результаты по каждой функции.

Итоговая природоохранная эффективность системы ООПТ продемонстрирована в таблице 1.

**Таблица 1**

**Оценка природоохранной эффективности системы ООПТ Волгоградской области по ключевым элементам [Составлено автором]**

	Природный парк	Итоговая природоохранная		
		ценность	значимость	эффективность, %
	«Волго-Ахтубинская пойма»	93	84	90
	«Эльтонский»	116	64	55
	«Донской»	121	92	77
	«Нижнехоперский»	123	75	61
	«Цимлянские пески»	135	82	61
	«Щербаковский»	137	94	69
	«Усть-Медведицкий»	103	78	75
	Сумма среднего значения	118	81	69 %

«Волго-Ахтубинская пойма» реализует все природоохранные функции. В целом, природоохранная эффективность природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» составляет 90%. Неполнота эффективности функционирования природоохранной территории связана с высокой антропогенной нагрузкой. Если исключить все эти факторы или уменьшить их воздействие на функционирование природного парка, то возможно доведение природоохранной эффективности до 100%.

Природоохранная эффективность на территории ПП «Эльтонский» реализуется на 55%. Связано это с недостатками управления и высокой антропогенной нагрузкой. Даже при устранении всех недостатков максимальной природоохранной эффективности достичь фактически не представляется возможным. Это связано с различными неконтролируемыми угрозами природного характера, главным образом климатическими изменениями (повышение аридности), характерными для всего Заволжья и Северного Прикаспия.

Природный парк «Донской» обладает высоким значением природоохранной ценности, что обусловлено максимальным значением «монументальной» функции по природоохранной значимости и ценности, так как там имеются особо примечательные природные объекты, территория характеризуется исключительной эстетичностью и научно-познавательной ценностью. Остальные функции характеризуются невысокими оценками. Это связано с антропогенной нагрузкой на территорию. Тем не менее, природоохранная эффективность парка составляет 77%.

Природные парки «Нижнехоперский» и «Цимлянские пески» резко отличаются низкими значениями природоохранной значимости, обладая при этом достаточно вы-

сокими показателями ценности. На это влияет высокий антропогенный пресс на территории указанных парков.

В связи с такой нагрузкой, природные парки не могут поддерживать высокое текущее состояние всех природных объектов и компонентов на своей территории, реализуя природоохранную эффективность на 61%.

«Щербаковский» природный парк имеет самые высокие показатели ценности и значимости среди всех природных парков Волгоградской области. Однако достичь максимального показателя природоохранной эффективности пока не удалось, из-за неудовлетворительного текущего состояния природных комплексов и объектов на территории парка, поэтому природоохранная эффективность составляет 69%.

Природный парк «Усть-Медведицкий», как и вышеперечисленные, характеризуется высоким значением природоохранной ценности, но низким показателем значимости. Территория удовлетворительно справляется с ее задачами текущего управления и природоохранной эффективностью, составляя 75%.

Природоохранная эффективность системы ООПТ Волгоградской области составляет 69% и складывается как средне арифметическое из суммарных значений природоохранной ценности и значимости по ключевым элементам (природным паркам). Указанное значение природоохранной эффективности региональной системы ООПТ достаточно высоко, но существенно отличается от оптимального (100%).

Максимально возможное значение и для суммарной средней природоохранной ценности и для значимости – 195. Система ООПТ региона отличается от максимального значения ценности, имея показатель 118. То есть природоохранная ценность системы ООПТ Волгоградской области реализуется на 60%. Показатель значимости составляет 81, означая, что природоохранная значимость региональной системы ООПТ осуществляется на 41%.

Без принятия предупреждающих мер против существующих угроз, даже в стабильных условиях среды, природоохранная эффективность системы ООПТ Волгоградской области может снижаться. Однако при реализации соответствующих мер, эффективность функционирования системы ООПТ не будет достигнута на 100%, так как имеются непреодолимые факторы природного характера. Тем не менее, поддержание системы поможет не только сохранить ее на достаточно высоком уровне, но и несколько повысить природоохранную эффективность системы ООПТ Волгоградской области.

Одними из наиболее перспективных существующих возможностей оптимизации функционирования региональной системы ООПТ являются: создание новых перспективных охраняемых территорий, расширение и изменение конфигурации существ-

вующих (преимущественно для природных парков), создание экологических коридоров между ООПТ и буферных зон, окружающие охраняемые территории не только внутри региона, но и между соседними. Это позволит не только снизить антропогенный пресс на ООПТ, но и поможет создать полноценный экологический каркас на территории региона.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ от 14.01.2013 № 08/02 (в ред. Приказов комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской обл. от 16.03.2015 № 180, от 24.11.2015 № 1114) «Об утверждении перечней особо охраняемых природных территорий регионального и местного значений» // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 26 марта.
2. Иванов, А.Н. Охраняемые природные территории: учебное пособие / А.Н. Иванов, В.П. Чижова. – М.: Моск. ун-та, 2003. – 119 с.
3. Кириллов, С.Н. Памятники природы Волгоградской области как объекты природного наследия / С.Н. Кириллов, А.В. Холоденко // Объекты природного наследия и экотуризм. Материалы международной научно-практической конференции – М.: Издательство МГУ, 2014. – С. 37-44.
4. Стишов, М.С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем / М.С. Стишов. – М.: WWF России, 2012. – 284 с.
5. Холоденко, А.В. В.В. Докучаев и его последователи об охране степных ландшафтов / А.В. Холоденко // Вестник ВолГУ. Серия 11. Естественные науки.– 2011. – №1 (1). – С. 67-71.

### ПРОБЛЕМА ОПУСТЫНИВАНИЯ КАЛМЫКИИ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

М.Н. Маренич, А.А. Текучев

г. Волгоград, marenich.mariya@mail.ru, s.tekuchev@mail.ru

**Аннотация.** Опустынивание является одной из острых проблем для регионов Западного Прикаспия. Несмотря на то, что государством проводятся меры по остановке развития песчаных земель, этого зачастую недостаточно. Процесс опустынивания продолжается большими темпами. В статье проанализированы факторы, которые приводят к опустыниванию в рассматриваемом регионе. Рассмотрены меры, которые применяют для решения проблемы опустынивания в Республике Калмыкия. Определены недостатки мер, которые предпринимаются для решения проблемы опустыни-

вания. Авторами предложены меры для эффективного решения проблем опустынивания.

**Ключевые слова:** опустынивание, засуха, деградация, фитомелиорация, антропогенная пустыня, сельскохозяйственные угодья.

На данный момент в Калмыкии находится единственная в Европе антропогенная пустыня. Решение проблем опустынивания имеет общегосударственное значение, и эти проблемы должны решаться при помощи соблюдения комплекса мер.

В республике Калмыкия на данный момент сложилась напряженная экологическая обстановка, что в первую очередь, обусловлено деградацией земель. Сельскохозяйственные угодья находятся под влиянием прогрессирующих процессов опустынивания: в западных районах – переувлажнение и засоление орошаемых богарных земель, в центральных районах – развитие процессов эрозии, солонцеватость, дегумификация, вторичное засоление почв; в восточных районах – распространение дефляции, засоление и подтопление почв в зоне Прикаспия. Калмыкия является зоной экологического бедствия [1, 3].

Опустынивание – это деградация земель в засушливых, полузасушливых и субгумидных районах в результате действия различных факторов, включая изменение климата и деятельность человека[2].

Данная проблема является первостепенной для регионов Западного Прикаспия, в том числе и Калмыкии. Проанализировав мнения исследователей, которые занимаются проблемами опустынивания, мы пришли к выводу, что причинами опустынивания являются следующие факторы:

- Неурегулированный выпас скота;
- Распашка песчаных земель
- Истощение источников водоснабжения;
- Деградация почв;
- Вторичное засоление почв и грунтовых вод [4, 5].

Ежегодный прирост песков в республике составляет более 60 тысяч гектаров, усугубляется ситуация жесточайшей засухой, которая продолжается 8 год. В процентном соотношении деградированные экосистемы достигают 96,2%. Из них 75,6% находятся в сильной или очень сильной степени опустынивания [3].

Несмотря на то, что проблема опустынивания территорий в Калмыкии существует уже не первый год, на уровне региона не принято ни одного закона, который бы хоть как то регламентировал данную проблему.

Для решения проблем опустынивания в Республике Калмыкия действует подпрограмма «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения» в рам-

ках программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 гг.», в соответствии с которой до 2020 г. сельхозпроизводителям должны быть выделены из федерального бюджета почти 2,2 млрд. руб. субсидий, ещё более 2,9 млрд. руб. должны добавить регионы [5]. В подпрограмме мероприятия именуются как фитомелиоративные, выполняются на деградированных пастбищах путем их коренного улучшения за счет подсева аридных многолетних трав и закрепления песков.

В 2015 году на реализацию подпрограммы из федерального бюджета выделено 184,2 млн. руб., из них на фитомелиоративные мероприятия – 137,1 млн. руб, данные мероприятия были выполнены на 44% выше запланированных и составили 28,4 тыс.га [6]. Учитывая ежегодный темп прироста пустынных земель в 60 тыс.га, этих мер явно недостаточно.

Негативной стороной данной программы является и то, что на практике сложилась ситуация, при которой сельхозпроизводители должны бороться с песками самостоятельно, это одно из условий предоставления им субсидий из федерального бюджета. Однако не у всех фермеров есть свободные денежные средства, в том объеме, который необходим для эффективной борьбы с опустыниванием.

На наш взгляд, данные меры недостаточны для решения проблем опустынивания, так как они никак не влияют на факторы, которые привели к опустыниванию. Необходимо осуществление комплекса мер для более эффективного проведения мероприятий по борьбе с опустыниванием территорий, которые на данный момент не предусмотрены программами по оздоровлению земель:

1. Проведение ежегодной инвентаризации земель и картографирование проявлений опустынивания;
2. Привлечение специализированных предприятий специализирующихся на фитомелиорации к проведению работ по борьбе с опустыниванием;
3. Создание базы семеноводства культур – закрепителей песка. В настоящее время семена завозят из средней Азии.
4. Необходимо предусмотреть возможность авансирования проведения работ по закреплению песков сельхозпроизводителями. Зачастую стоимость проведения работ по закреплению песков непосильна для обычного сельхозпроизводителя.
5. Необходимо предусмотреть в региональном законодательстве систему мер по строгому регулированию нагрузки на пастбища.
6. Разработка целевой программы, в которой будут прописаны комплексные меры по борьбе с опустыниванием.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вдовенко, А.В. Деградация сельскохозяйственных земель в Республике Калмыкия / А.В. Вдовенко, Е.А. Иванцова, А.А. Дудко // Наука и образование в жизни современного общества: мат. междунар. научно-практич. конф.: в 12 частях. – 2015. – С. 27-29.
2. Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, особенно в Африке (Париж, 14 октября 1994 г.) [Электронный ресурс] // Сайт ООН.- URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G94/643/73/PDF/G9464373.pdf?OpenElement>  
(Дата обращения: 27.10.2016 год)
3. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Калмыкия в 2015 году// Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия, 2015 – 97с.
4. Команджаев, А.Н. Опустынивание калмыцких степей в конце XIX – начале XX века/ А.Н. Команджаев, О.С. Манджиев // Вестник КалмГУ. - 2013. - №2 (18) - С.22-30.
5. Сангаджиев, М.М. Пески, суховеи и их влияние на экологическую ситуацию регионов Прикаспия и Северного Кавказа/ М.М. Сангаджиев // Материалы Всероссийского форума с международным участием «Эколого - экономический потенциал экосистем Северо – Кавказского Федерального округа, причины современного состояния и вероятные пути устойчивого развития социоприродного комплекса», посвященного 75 - летию со дня рождения Первого Президента Республики Дагестан Муху Гимбатова Алиева. 24 - 27 сентября 2015 г. – Махачкала: Типография ИПЭ РД «Эко - пресс» 2015. - 406 с. с. 175 - 179.
6. Борьба с опустыниванием на Чёрных землях продолжается.// Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. - URL: (дата обращения: 21.10.2016 г.) – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/news/news/show/45916.174.htm>

## НАРУШЕНИЕ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВСЛЕДСТВИЕ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГМК «ПЕЧЕНГАНИКЕЛЬ»

Д.С. Мюльгаузен, Л.А. Панкратова  
г. Санкт-Петербург, dariadauria@yandex.ru

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме негативного воздействия промышленных выбросов на почвенный и растительный покров. Исследование основано на материалах полевого описания ландшафтов в окрестностях пгт. Никель, подверженных влиянию ГМК «Печенганикель» (Печенгский район Мурманской области), а также результатах дендрохронологического анализа кернов сосны обыкновен-

ной (*PinussylvestrisL.*), отобранных в указанном районе. В результате исследования были выявлены основные признаки нарушений почвенно-растительного покрова и сделан вывод о механизме происходящих нарушений – о взаимовлиянии аэротехногенного загрязнения и пожаров, приводящее к изменению и деградации почвенных профилей и растительных сообществ.

**Ключевые слова:** аэротехногенное загрязнение, почвенно-растительный покров, нарушение и деградация, возрастная структура лесов, комбинат «Печенганикель».

Аэротехногенное загрязнение (загрязнение воздуха промышленными выбросами) является одной из важнейших проблем металлургической промышленности вследствие значительных негативных последствий выбросов для природной среды. В первую очередь, влияние загрязнения сказывается на самых чувствительных к любым нарушениям компонентах ландшафтов – растительном и почвенном покрове. Одним из ярких примеров нарушения почвенно-растительного покрова под влиянием аэротехногенного загрязнения являются окрестности поселка городского типа (пгт.) Никель (Печенгский район Мурманской области), в котором расположена промплощадка Горно-металлургического комбината (ГМК) «Печенганикель». За 70 лет функционирования комбината под влиянием его выбросов (основные загрязнители – SO<sub>2</sub>, Ni, Cu)[3] прилегающая территория претерпела значительное преобразование. Данное исследование направлено на анализ признаков и выявление закономерностей происходящих изменений в растительных сообществах и почвах нарушенных территорий в окрестностях пгт. Никель.

Исследование основывается на результатах ландшафтных описаний окрестностей пгт. Никель в полевые сезоны 2013, 2015 и 2016 гг. и дендрохронологическом анализе кернов сосны обыкновенной (*PinussylvestrisL.*), отобранных в полевой сезон 2015 г. Ландшафтные описания выполнены по принятой на кафедре физической географии и ландшафтного планирования СПбГУ методике [1], предполагающей характеристику мезоформы рельефа, растительного сообщества и почвы на описываемом участке. Отбор и последующий анализ образцов сосны обыкновенной выполнен по стандартной дендрохронологической методике [6]. Сосна обыкновенная была выбрана для анализа как основная лесообразующая порода в районе исследований. Суть дендрохронологического анализа заключалась в получении возрастной характеристики лесов.

Анализ разнообразия ландшафтов, выявленных при полевых исследованиях, показал, что около 25% исследованной территории представляют собой пустоши. Это территории, полностью лишённые растительного покрова или с остатками сгоревшей или усохшей растительности, часто сильно эродированные (рис. 1). Единично встречаются угнетённые экземпляры берёзы пушистой (*Betula pubescens Ehrh.*), кустики водяники черной (*Empetrum nigrum L.*), черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus L.*), овсяницы овечьей (*Festuca ovina L.*).



Рис. 1. Пустоши на склоне возвышенности примерно в 2 км к ЮЮЗ от комбината «Печенганикель» (фото Мюльгаузен Д.С.)

Кроме того, на участках с высотами >200 м можно встретить нарушенное берёзовое криволесье: разреженное, низкорослое (2–3 м), с фрагментарным травяно-кустарничковым покровом. Интересна приуроченность таких сообществ – они занимают территории преимущественно в восточном (северо-восточном и юго-восточном) направлении от источника загрязнения – комбината «Печенганикель». В этом проявляется, во-первых, роль преобладающих ветров южных и юго-западных направлений в распространении загрязнения, а во-вторых, рельефа. Крупные возвышенности с высотами >200 м, с одной стороны, выступают основными «приёмниками» выбросов, обступая источник загрязнения с наветренных сторон, с другой стороны, играют роль перераспределителей потоков загрязнения в северо-восточном направлении по более пониженным участкам. Кроме того, пустоши и разреженные криволесья чаще развиты на наветренных склонах, в то время как на подветренных склонах обычно встречаются если не полноценные, то более густые криволесья. Таким образом, первый

признак, свидетельствующий о нарушении – типы растительных сообществ и особенности их распространения по изученной территории.

Второй признак – это состав почвенного покрова. Для растительных сообществ окрестностей пгт. Никель характерно практически полное отсутствие мохово-лишайникового покрова, что объясняется значительной чувствительностью мхов и лишайников к качеству атмосферного воздуха [4]. При полевом исследовании территории первые лишайники были отмечены в описаниях в северо-западном направлении от комбината на расстоянии около 3 км в смешанном травяно-кустарничковом лесу, в юго-западном направлении – на расстоянии около 6,5 км в лесу аналогичного типа, в восточном направлении – на расстоянии 11 км и 14 км в берёзовых криволесьях с фрагментарным травяно-кустарничковым покровом. Мхи фиксируются практически на всей исследованной территории, но их проективное покрытие не превышает 10%, а местами даже 5%. Лишайники представлены преимущественно кладонией бокальчатой (*Cladonia pyxidata* (L.)), реже кладонией лесной (*Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm.), кладонией трубчатой (*Cladonia scabriuscula* (Delise) Leight.), изредка встречается цетрария исландская (*Cetraria islandica* (L.) Ach.) и цетрария снежная (*Cetraria nivalis* (L.) Ach.). Мхи – преимущественно род *Dicranum*, реже политрих обыкновенный (*Polytrichum commune* Hedw.), плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt.). Травяно-кустарничковый ярус на исследованной территории превращается из преимущественно кустарничкового в кустарничково-травяный или кустарничково-злаковый. Доминантными видами наряду с черникой обыкновенной, брусникой обыкновенной и водяникой черной становятся луговик извилистый (*Avenella flexuosa* (L.) Drejer.), овсяница овечья, хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.).

Третий признак нарушений – морфологические особенности растительности. В первую очередь необходимо учесть, что район исследований располагается на 69° с.ш., соответственно растительность здесь находится в неблагоприятных климатических условиях. Леса в среднем имеют высоты не более 15 м, отличаются редкостойностью, наблюдается закручивание стволов по спирали. Однако наблюдаемая сильная искривленность, вплоть до уродства, особенно у одиноко растущих берёз, сильная низкорослость криволесий (до 2–3 м) и единичных сосен (до 5 м), суховершинность, покраснение хвои и листьев, по-видимому, являющееся хлорозом (нарушение образования хлорофилла и снижение активности фотосинтеза) – это последствия влияния неклиматического фактора – аэротехногенного загрязнения.

Четвёртый признак – возрастная структура сосновых лесов и их фрагментов. Дендрохронологический анализ отобранных кернов позволил установить примерный возраст лесов в данной местности (табл. 1). Рассмотрение возраста лесов по сторонам света обусловлено влиянием ветровой экспозиции на наличие/отсутствие древесной

растительности. Как видно из таблицы, в районе пгт. Никель произрастают довольно молодые леса, причём наименьший средний возраст характерен для древостоев на восточном направлении (37,3 года), наиболее подверженном загрязнению. Западное направление, лежащее в стороне от основного ветрового потока, отличается и наибольшим средним возрастом (91 год). Однако необходимо учесть такой важный фактор, как влияние рубок и пожаров. Леса в окрестностях пгт. Никель отличаются не большими показателями возраста не столько из-за возможной гибели старых деревьев под влиянием загрязнения (хотя, несомненно, такие случаи имеют место быть), сколько из-за значительных вырубок, проводившихся в 1930–50-е гг. при строительстве комбината «Печенганикель» и посёлка. Кроме того, активные боевые действия в этом районе в годы Великой Отечественной Войны (который являлся стратегическим объектом из-за наличия здесь рудника), связанные с ними пожары, а также и рубки для военных нужд также внесли свой вклад в изменение растительного покрова. Обращает на себя внимание значительное варьирование возрастов деревьев, что свидетельствует о наличии нескольких поколений, а экземпляры с максимальным возрастом 247 лет, 235 лет, 295 лет являются уцелевшими исключениями.

**Таблица 1**

**Минимальный, максимальный и средний возраст лесов в районе исследования**

Направление	Возраст лесов, лет		
	min	max	средний
Север	27	247	43,7
Восток	26	57	37,3
Юг	16	235	41,2
Запад	22	295	91

Наконец, пятым признаком служит нарушение почвенного покрова. Вместо типичных для этой местности подбуров и подзолов [5] происходит формирование абразомов альфегумусовых почв – т.е. почв, относящихся к альфегумусовому отделу, но без верхних диагностических горизонтов, уничтоженных в результате естественных/антропогенных процессов [2]. Вследствие ожогов сернистыми выбросами и пожаров происходит уничтожение растительного покрова и верхних органогенных горизонтов. Это приводит к развитию эрозионных процессов, что вызывает размывание и уничтожение срединных горизонтов: подзолистого Е и альфегумусового ВНФ. Также помимо разрушения почвенных профилей происходит их погребение под слоем техногенных грунтов и пыли, разносимой и смываемой со шлаковых отвалов.

Все рассмотренные признаки и учёт вышеперечисленных факторов позволил сделать вывод о механизме нарушений. Произрастающие в данной местности леса и криволесья подвергались вырубкам и пожарам в середине XX в. Постепенное увеличение интенсивности аэротехногенного загрязнения по мере развития производства,

во-первых, могло тормозить сукцессионные процессы, во-вторых, могло негативным образом воздействовать на сохранившиеся растения. Промышленный объект (комбинат «Печенганикель») и посёлок являются потенциальными источниками пожаров, соответственно иссушенная выбросами растительность гораздо легче и чаще могла возгораться, что и привело к появлению пустошей и способствовало дальнейшему увеличению площади занимаемой ими территории. В настоящее время наблюдается схожий процесс, что подтверждается наличием многочисленных свежих гарей, преимущественно в восточном направлении от пгт. Никель, и невозстанавливающихся пустошей в радиусе от 4 км на юге до 10 км на северо-востоке от поселка. Вследствие того, что эти территории находятся в непосредственной близости от источника загрязнения и отличаются возвышенным рельефом, они подвержены интенсивному выпадению загрязнителей, что может являться причиной отсутствия сукцессии. Выдвинутое предположение хорошо согласуется с фактом наличия практически ненарушенных берёзовых криволесий и даже лесов по долинам ручьев, где растительность укрывается и от пожаров, и от загрязнителей, и может иметь факт разбавления и вымывания выпадающих загрязнителей. Исчезновение растительности приводит к усилению эрозионных процессов, интенсивному плоскостному смыву и уничтожению верхних горизонтов почв.

Таким образом, под влиянием аэротехногенного загрязнения комбината «Печенганикель» в совокупности с пожарами на рассматриваемой территории продолжаются процессы нарушения и деградации почвенно-растительного покрова.

**Работа выполнена при поддержке Санкт-Петербургского государственного университета (проект № 18.38.418.2015)**

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Исаченко, Г.А. Методы полевых ландшафтных исследований и ландшафтно-экологическое картографирование./ Г.А. Исаченко - СПб: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та.,1999.
2. Классификация и диагностика почв России. - Смоленск: Ойкумена; 2004. – 342 с.
3. Кольская горно-металлургическая компания (промышленные площадки «Никель» и «Заполярный»): влияние на наземные экосистемы / Под общ. ред. О.А. Хлебосоловой. - Рязань: НП «Голос губернии», 2012. – 92 с.
4. Мэннинг У.Д. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений/Пер. с англ. Т.А. Головиной, Л.Ф. Сальникова; Под ред. Л.М. Филипповой. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 143 с.
5. Никонов, В.В. Почвообразование в Кольской Субарктике./В.В. Никонов, В.Н. Перевезев – Л.: Наука, 1989. - 168 с.

6. Шиятов, С.Г. Методы дендрохронологии. Часть I. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-методич. пособие./ С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов, А.В.Кирдянов, В.Б. Круглов, В.С. Мазепа, М.М. Наурзбаев, Р.М. Хантемиров Красноярск: КрасГУ, 2000. –80 с.

## **РОЛЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ ПОЛОС В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ**

А.В. Ошкадер, Т.В. Хребтова  
г. Керчь, anna\_oshkader@mail.ru

**Аннотация.** В работе определена экологическая роль и фактическое состояние защитных лесных полос вдоль автомобильной трассы и железной дороги на территории Керченского полуострова. Выполнена оценка состояния защитных лесных полос и обоснована важность сохранения искусственных лесонасаждений в степном Крыму. Выделены первоочередные мероприятия по сохранению и восстановлению защитных лесных полос на Керченском полуострове. Они включают организацию и проведение инвентаризации лесополос, осуществление научно-исследовательских работ по их сохранению и воспроизводству, а также организацию контроля за состоянием защитных лесных полос.

**Ключевые слова:** защитные лесные полосы, автомобильная трасса, железная дорога, инвентаризация, экологическая роль, Керченский полуостров.

Одним из ключевых факторов, обеспечивающих в Крыму почвозащитные функции и благоприятные условия для сельского хозяйства, являются защитные лесные полосы. Это искусственные лесонасаждения, которые выполняют важные экологические функции – климатообразующую, средообразующую, водорегулирующую, водоохранную, почвозащитную, противозерозионную, почвоохранную. Причем эти свойства зеленых насаждений распространяются не только на непосредственно занятую ими площадь, но и на прилегающую территорию. Особенно важны защитные лесные полосы в степном Крыму, где они являются стабилизаторами экологической ситуации, выполняя фактически функции защиты сельскохозяйственных полей от вредного действия суховеев, ветровой и водной эрозии почвы, регулирования поверхностного стока и снегораспределения, повышения урожайности. Вместе с естественным растительным покровом искусственные насаждения также поддерживают его биоразнообразие, придают эстетическую привлекательность ландшафтам. Исторически сложилось так, что Керченский полуостров с востока на запад проходят две мощные линейные коммуникации: автомобильная трасса федерального значения и железная дорога (рис. 1).





Рис. 1. Карта-схема Керченского полуострова.

Цель работы заключалась в определении экологической роли и фактического состояния защитных лесных полос вдоль автомобильной трассы и железной дороги на территории Керченского полуострова.

Были поставлены и решены следующие задачи:

- оценить интенсивность неправомерного использования ресурсов защитных лесополос;
- провести оценку состояния защитных лесных полос вдоль автомобильной трассы и железнодорожных путей на Керченском полуострове;
- определить видовой состав лесополос вдоль транспортных путей;
- исследовать роль лесных насаждений в защите от техногенного загрязнения среды;
- классифицировать лесные насаждения по ведущим средозащитным функциям;
- на основе анализа опубликованных работ и участия в полевых исследованиях обосновать важность сохранения искусственных лесонасаждений в степном Крыму.

Установлено, что состояние защитных лесных полос крайне неудовлетворительно (рис. 2).





Рис. 2. Наличие и состояние защитных лесополос вдоль автомобильной и железной дорог.

Отмечено практически полное отсутствие защитных лесных полос в непосредственной близости с населенными пунктами (рис. 3).



Рис. 3. Практически полное отсутствие защитных лесных полос вблизи одного из населенных пунктов Керченского полуострова.

В целом ситуация на Керченском полуострове складывается таким образом: отсутствие лесных защитных полос и разреженное произрастание характерно для 86% протяженности автомобильной трассы и 66% - протяженности железной дороги (рис. 4).

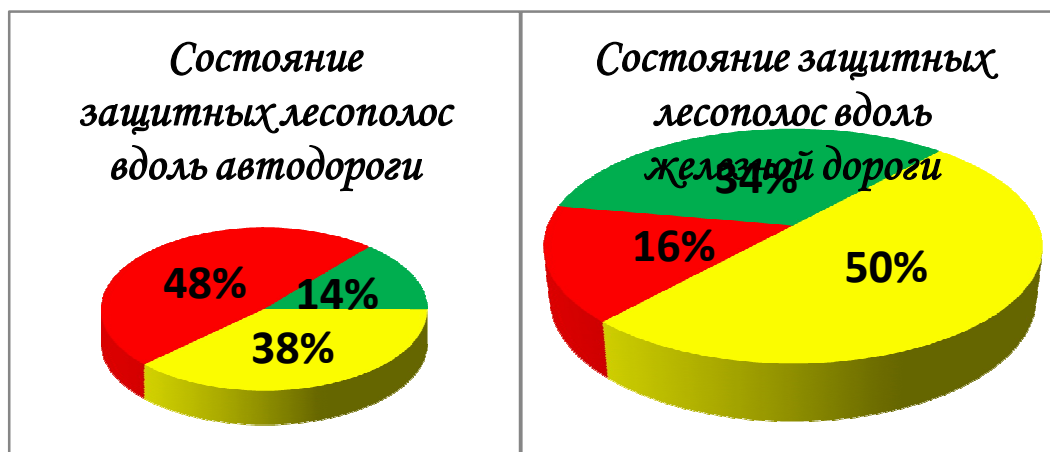


Рис. 4. Результаты оценки состояния лесных защитных полос.

(Обозначения см. рис. 2.)

Около трети лесополос уничтожены полностью или большей частью, столько же нуждаются в восполнении и обновлении и менее 25% - это лесополосы, которые пока сохранились в относительно приемлемом состоянии. Но они требуют ухода: уборки сухостоя, сноса старых деревьев и радикальной обрезки.

Эти данные сопоставимы с общей ситуацией по Республике Крым, где четыре пятых площадей всех лесополос находятся в неудовлетворительном состоянии и не выполняют почвозащитных функций. Особенно сильно это проявляется на Керченском полуострове, на территории которого находится Ленинский административный район, (сельский, где уровень жизни резко снизился в 90-е годы) который сильно пострадал от вырубki придорожных и разделительных полос. Огромное количество деревьев в лесополосах было вырублено местными жителями просто на дрова - для отопления.

Министр природных ресурсов и экологии РФ С. Донской оценил состояние большинства защитных лесных полос как неудовлетворительное: «Более 80% лесополос (Крыма) находятся в неудовлетворительном состоянии из-за старения, уничтожения посредством незаконных вырубok и пожаров. Эти лесополосы на площади 19,2 тысячи гектаров требуется восстанавливать с нуля или обновлять, подсаживая молодые деревья» [1].

Среди причин сложившейся ситуации можно назвать следующие:

1. Неопределенность терминологии в законодательстве. В связи с изменениями в земельном и лесном законодательстве, «лесополоса», «защитная лесная полоса» как самостоятельные термины в законодательстве не прописаны. Но на местах, особенно в сельских поселениях, данные насаждения по-прежнему называют лесополосами. В связи с изменениями в законодательстве относительно их статуса возникает много проблем. Кроме того, к термину «лесополосы» никогда не относились защитные по-

лосы вдоль дорог, которые фактически самостоятельными объектами не являются. Они лишь выделяются как зона на тех землях лесного фонда, которые находятся в охранных зонах дорог и иных линейных объектов. То есть лесополосы не относятся к землям лесного фонда. На практике это означает, что их охрана и восстановление не входят в функции регионального комитета по лесному и охотничьему хозяйству Республики Крым. Однако уже разработан проект регионального закона, который, будучи принятым, позволит приступить к планомерной работе по восстановлению лесополос.

2. Отсутствие инвентаризации. Правительством Крыма неоднократно принимались решения и инициировались работы по проведению инвентаризации лесополос в Крыму. Однако ввиду недостаточного финансирования эти работы фактически не были выполнены [3].

3. Сложная экономическая ситуация в 90-е годы.

Очень медленно процесс восстановления утраченного лесного фонда начался относительно недавно. На вырубленных участках лесополос, протяжённостью в километры, уже высажено несколько тысяч саженцев деревьев. Причем для высадки были подобраны специальные сорта: акация, лох серебристый, ясень, айлант. В планах - высадка 200 гектаров леса и 150 гектаров лесополос. Эта работа требует времени, так как высадку следует проводить с учетом сложных гидрометеорологических условий Керченского полуострова - нехватки влаги (требуется искусственный полив в первые 3-4 года после высадки) и с учетом стабильного северо-восточного ветра.

Определенные трудности для восстановления защитных лесных полос в степном Крыму представляет засоленные почвы, обладающие рядом крайне неблагоприятных для роста древесных растений свойств. Это высокая токсичность содержащихся в них солей, крайняя физиологическая сухость, неблагоприятные водно-физические свойства, щелочная реакция почвенного раствора и др. [2].

Поэтому для искусственных посадок следует выбирать солеустойчивые породы, в том числе тамарикс (многоветвистый, четырехтычинковый, Палласа), лох узколистный, ясень зеленый, гледичия, софора японская, айлант и др.

Среди первоочередных мероприятий следует выделить следующие:

- организация и проведение инвентаризации лесополос;
- организация проведения научно-исследовательских и опытно-внедренческих работ по сохранению и воспроизводству лесополос;
- принятие мер к определению ущерба в пределах имеющихся полномочий, причиненного лесополосам противоправными действиями виновных лиц;
- организация контроля за состоянием лесополос.

Каждое из этих мероприятий – сложный комплекс последовательных действий. Так, инвентаризация лесополос включает в себя комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на получение достоверных данных о количественных и качественных показателях лесополос, а также о мероприятиях по сохранению и воспроизводству лесополос. Только по результатам инвентаризации лесополос планируются мероприятия по уходу за лесополосами, содержание их в надлежащем состоянии.

На земельных участках, занятых лесополосами, в целях сохранения и воспроизводства лесополос следует усилить запретительные меры с полным запретом таких действий как:

- вырубка деревьев и кустарников, а также их повреждение и уничтожение, разведение костров, совершение иных действий, создающих пожароопасную обстановку;

- размещение различных грузов, в том числе строительных материалов;

- захламление и загрязнение территории лесополос, в том числе осуществление ремонта, мойки транспортных средств, иной техники, а также слив и складирование отходов;

- возведение временных сезонных построек с повреждением либо уничтожением деревьев и (или) кустарников.

Обосновывая важную экологическую роль искусственных лесонасаждений и защитных лесных полос, следует четко понимать значение огромного вклада по созданию посадок зеленых насаждений в сложных климатических условиях степного Крыма. Крайне важно изменить отношение к искусственным насаждениям как второстепенным, не очень важным, не охраняемым, выполняющим только потребительские функции.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багрова, Л.А. Искусственные лесонасаждения в Крыму/ Л.А. Багрова, Л.Я. Гаркуша // Экосистемы, их оптимизация и охрана. - 2009. - Вып. 20. - С. 146-153.
2. Глава Минприроды России Сергей Донской: «Заповедники Крыма заслуживают федерального статуса» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnr.gov.ru/mnr/minister/statement/detail.php?ID=145802>
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории республики Крым в 2015 году [Электронный ресурс]. URL: [http://meco.rk.gov.ru/rus/file/Doklad\\_o\\_sostojanii\\_i\\_ohrane\\_okruzhajushhej\\_sredy\\_Respubliki\\_Krym\\_v\\_2015.pdf/](http://meco.rk.gov.ru/rus/file/Doklad_o_sostojanii_i_ohrane_okruzhajushhej_sredy_Respubliki_Krym_v_2015.pdf/)

# РАЗНООБРАЗИЕ ГРИБОВ ГОРОДСКОГО ОКРУГА МИХАЙЛОВКА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Д. Романовскова  
г. Волгоград, nromanovskova@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования видового разнообразия грибов городского округа Михайловка Волгоградской области. Объектом исследования является микобиота Михайловского района. Инвентаризация проводилась маршрутным методом с апреля по октябрь 2016 года. В результате исследования было выявлено 35 видов с преобладанием грибов-сапротрофов.

**Ключевые слова:** микобиота, г.о. Михайловка, Волгоградская область, грибы-сапротрофы, лиственные леса, хвойные леса.

Михайловский район расположен в северо-западной части Волгоградской области на правом берегу реки Медведицы. Граничит с Фроловским, Даниловским, Еланским, Киквидзенским, Новоаннинским, Алексеевским, Серафимовическим и Кумылженским районами.

Городской округ (далее г.о.) Михайловка в микологическом отношении не изучен. Поэтому исследование было решено проводить на данной территории.

**Целью** исследования является изучение видового разнообразия грибов г.о. Михайловка Волгоградской области.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось маршрутным методом с апреля по октябрь 2016 года. При определении видов использовались работы таких микологов, как Бондарцев А.С., Бондарцева М.А., Васильков Б.П. и другие [1,2,3,4].

Были обследованы посёлки Рахинское лесничество и Большой Орешкин, село Сидоры, станица Етеревская, окрестности озёр Ямное, Ильмень и Вишнёвый затон, посёлок городского типа Себрово, хутора Плотников 2-й и Большой г.о. Михайловка.

**Результаты и их обсуждение.** В результате предварительного исследования было выявлено 35 видов грибов. Ниже приводятся данные о субстратной специализации, распространении выявленных видов на территории г.о. Михайловка. Также указана частота встречаемости грибов: единичная находка (1 раз), редко (2-5), нередко (5-10), часто (10-25), регулярно (больше 25).

Современные названия грибов указаны в соответствии с международной электронной базой данных «Index Fungorum» по состоянию на октябрь 2016 г.

1. *Agaricus campestris* – найден на лугу в посёлке Рахинское лесничество и в окрестностях посёлка городского типа Себрово, нередко.

2. *Amanita citrina* – на песчаной почве в сосняке близ озера Ильмень, редко.

3. *Amanita muscaria* – на песчаной почве в сосняке в посёлке Рахинское лесничество и близ озера Ильмень, часто.
4. *Amanita phalloides* – на почве в лиственных лесах недалеко от озера Вишнёвый затон и станицы Етеревской, часто.
5. *Boletus edulis* – на почве в березняке близ хутора Большой и села Сидоры, редко.
6. *Bovista plumbea* – на песчаной почве в сосняке в окрестностях посёлка Рахинское лесничество, регулярно.
7. *Cantharellus cibarius* – на почве в сосняке с елью близ посёлка Рахинское лесничество, редко.
8. *Ceriporia purpurea* – на крупномерной валежной ветви и поваленном стволе *Pinus sylvestris* в сосняке недалеко от посёлка Рахинское лесничество, редко.
9. *Coltricia perennis* – на песчаной почве в сосняке недалеко от посёлка Рахинское лесничество, редко.
10. *Coprinus disseminates* – на пне лиственного дерева близ озера Ямное, редко.
11. *Cortinarius trivialis* – на почве в сосняке близ посёлка Большой Орешкин и недалеко от озера Ильмень, часто.
12. *Fistulina hepatica* – в комлевой части *Quercus robur* в дубняке в окрестностях села Сидоры и лиственном лесу близ озера Вишнёвый затон, редко.
13. *Fomes fomentarius* – на сухостойных и валежных стволах *Populus nigra* в станице Етеревская, хуторе Большой, а также близ озера Вишнёвый затон, часто.
14. *Kuehneromyces mutabilis* – на пне лиственного дерева недалеко от озера Вишнёвый затон, часто.
15. *Lactarius deliciosus* – на почве в сосняке в окрестностях посёлка Рахинское лесничество, регулярно.
16. *Lactarius flexuosus* – на песчаной почве в сосняке и лиственном лесу близ озёр Вишнёвый затон и Ямное, в окрестностях посёлка Рахинское лесничество, часто.
17. *Lactarius resimus* – на песчаных и влажных почвах близ села Сидоры, посёлка Рахинское лесничество, недалеко от озера Вишнёвый затон и хуторов Большой и Плотников 2-й, регулярно.
18. *Lactarius torminosus* – на влажной почве в березняке в окрестностях хутора Плотников 2-й, редко.
19. *Laetiporus sulphureus* – на стволе живого ослабленного дерева *Salix alba* в ивняке недалеко от озера Вишнёвый затон, редко.
20. *Leccinum scabrum* – на почве в березняках в окрестностях хутора Большой и станице Етеревской, редко.
21. *Lycoperdon pratense* – на песчаной почве в сосняках и лиственных лесах в посёлке Рахинское лесничество и близ озера Ильмень, регулярно.

22. *Macrolepiota procera* – на почве в лиственном лесу в окрестностях посёлка городского типа Себрово и посёлка Рахинское лесничество, часто.

23. *Marasmius oreades* – на лугу близ посёлка городского типа Себрово, регулярно.

24. *Pleurotus ostreatus* – на сухостойном стволе *Populus nigra* и на живом ослабленном дереве *Populus tremula* близ озера Вишнёвый затон и в окрестностях села Сидоры, нередко.

25. *Phellinus igniarius* – на стволе живого дерева *Salix alba* в ивняке недалеко от озера Вишнёвый затон, единичная находка.

26. *Phellinus pomaceus* – на живом ослабленном дереве *Prunus spinosa* во дворах домов станицы Етеревская, редко.

27. *Polyporus squamosus* – на живом ослабленном дереве *Fraxinus lanceolata* в окрестностях озера Вишнёвый Затон и на пне *Malus domestica* в посёлке Новостройка, часто.

28. *Russula fellea* – на песчаной почве в посёлке Рахинское лесничество, редко.

29. *Russula foetens* – на почве в сосняке недалеко от посёлка Рахинское лесничество и в окрестностях хутора Большой, нередко.

30. *Schizophyllum amplum* – на валежных ветвях близ озера Вишнёвый затон, редко.

31. *Suillus bovinus* – на влажной почве в сосняке в посёлке Рахинское лесничество, редко.

32. *Suillus luteus* – на песчаной почве в сосняках недалеко от посёлка Рахинское лесничество, села Сидоры, станицы Етеревская и близ озера Ильмень, регулярно.

33. *Thelephora terrestris* – на песчаной почве в сосняке в посёлке Рахинское лесничество, часто.

34. *Tricholoma equestre* – на песчаной почве в сосняках в посёлке Рахинское лесничество и близ озера Ильмень, регулярно.

35. *Tricholoma portentosum* – на песчаной почве в сосняках недалеко от озёр Ильмень и Ямное, редко.

Таким образом, грибы родов *Agaricus*, *Amanita*, *Bovista*, *Cortinarius*, *Fomes*, *Kuehneromyces*, *Lactarius*, *Lycoperdon*, *Marasmius*, *Pleurotus*, *Polyporus*, *Russula*, *Suillus*, *Thelephora*, *Tricholoma* являются наиболее часто встречаемыми на исследуемой территории. Анализ субстратной приуроченности показывает преобладание грибов-сапротрофов, поселяющихся на почве, а также на сухостойной и валежной древесине лиственных и хвойных деревьев. С появлением новых находок грибов данные по видовому составу грибов г.о. Михайловка Волгоградской области будут дополняться.

Автор выражает свою благодарность Дудке В.А. и Курагиной Н.С. за помощь в определении некоторых видов грибов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарцева, М. А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. / М.А. Бондарцева — СПб.: Наука, 1998. - Вып. 2.
2. Бондарцев, А. С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного из изучения / А. С. Бондарцев, Р. А. Зингер // Труды Ботанического института им. В. Л. Комарова. Сер. 2. Вып. 6. – 1950. – С. 499-543.
3. Васильков, Б. П. Изучение шляпочных грибов в СССР./ Б.П. Васильков - М.—Л., 1953.
4. Лессо Т. Грибы: Определитель / Т. Лессо. – М: ООО «Издательство Астрель», 2003. – 304 с.: ил.

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.С. Рыжкова

г. Волгоград, masha.ryzhkova.2014@mail.ru

**Аннотация.** В соответствии со Стратегией развития туризма в Российской Федерации на период до 2020 года одной из позитивных тенденций развития сферы туристских услуг в Российской Федерации является ростспроса на природоориентированные виды туризма, одним из которых является экологический туризм(далее экотуризм). Основой развития экологического туризма является создание и развитие особо охраняемых природных территорий. Согласно Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года, познавательный туризм определен как один из специальных видов экологического туризма, основной целью которого является ознакомление с природными и культурными достопримечательностями.

В статье рассмотрены важнейшие аспекты развития экологического туризма в России Волгоградской области. Выделены признаки экотуризма. Определены основныенормативные акты в исследуемой сфере, а также подчеркнута его социальная значимость. Современный экотуризм должен побуждать человека к бережному отношению к природе, рациональному использованию окружающей среды.

**Ключевые слова:**антропогенная нагрузка;туризм; особо охраняемые природные территории; региональный экологический туризм (экотуризм); экологическая культура.

В настоящее время в мире все большую популярность приобретает экотуризм, который в государствах Европы является одним из самых быстроразвивающихся видов туризма. В России же, несмотря на богатое природное наследие, доля экологического туризма составляет всего лишь 1 %. Интерес к данному в виду туризма обусловлен тем, что он, с одной стороны, формирует бережное отношение человека к



природе, а с другой, способствует социально-экономическому развитию регионов страны.

Термин «экологический туризм» используется уже более 30 лет, но до сих пор его четкое определение не выработано. Считается, что термин «экологический туризм» ввел в обращение мексиканский экономист-эколог Гектор Цебаллос-Ласкурейн в 1983г. Он понимал экотуризм, как «сочетание путешествия с экологически чутким отношением к природе, позволяющим объединить радость знакомства и изучение образцов флоры и фауны с возможностью способствовать их защите» [10].

В мае 2002 г. на Всемирном экотуристическом саммите в Квебеке была принята Декларация по экотуризму. Документ содержит важные рекомендации по развитию экологического туризма в разных странах и указывает, что понятие «экотуризм» может быть применимо только к тем видам туризма, которые направлены на политическую и финансовую поддержку защиты окружающей среды, признание и уважение прав местного и коренного сообществ, а также культурное и природоохранное образование туристов.

В 2006 г. Межпарламентская Ассамблея государств - участников СНГ приняла Модельный закон об экотуристической деятельности, в котором экологический туризм определен как природоориентированная туристская деятельность, имеющая целью организацию отдыха или получение естественнонаучных или практических знаний и опыта, не наносящая вред природной среде (ч.2 ст. 7) [1]. В России же до сих пор отсутствует законодательное определение экотуризма. В статье 1 ФЗ "Об основах туристской деятельности в Российской Федерации" от 24.11.1996 N 132-ФЗ закреплено лишь общее понятие «туризма», под которым понимаются временные выезды (путешествия) граждан РФ, иностранных граждан и лиц без гражданства с постоянного места жительства в лечебно-оздоровительных, рекреационных, познавательных, физкультурно-спортивных, профессионально-деловых, религиозных и иных целях без занятия деятельностью, связанной с получением дохода от источников в стране (месте) временного пребывания [4].

Отсутствие в законе определения «экотуризм» отрицательно сказывается на развитии туристической отрасли. В связи с чем нами предлагается восполнить этот пробел за счет мнения ученых. Так, например, Анисимов А.П., Рыженков А.Я., Чикильдина А.Ю. под экологическим туризмом предлагают понимать «преимущественно эколого-предпринимательскую деятельность, направленную на ознакомление граждан с природными достопримечательностями в границах особо охраняемых природных территорий или вне таковых в целях реализации экономических, социальных, образовательных и иных общепольных целей при участии местного населения и гарантиях прав коренных малочисленных народов» [6]. На наш взгляд, данное опреде-

ление наиболее полно раскрывает признаки, присущие экотуризму. Во-первых, следует отметить, двойственное положение правовых норм об экологическом туризме в системе экологического права, поскольку экотуризм, с одной стороны, это своеобразный вид предпринимательской деятельности, а с другой, способ экологического просвещения. Во-вторых, экотуризм может осуществляться как на особо охраняемых природных территориях (государственные природные заповедники, национальные и природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады, лечебно-оздоровительные местности и курорты), так и на землях, которые не находятся под особым режимом правовой охраны. В-третьих, данный вид туризма направлен на экологическое образование и просвещение, содействие охране природы, а также на предотвращение негативного воздействия на природу. В-четвертых, экотуризм создает экономические стимулы к охране природы, а также обеспечивает социально-экономическое развитие региона.

Туризм по своей природе всегда связан с региональными особенностями территорий, конкретными природными ресурсами и иными географическими факторами. Эти характеристики, на наш взгляд, являются предпосылками для динамичного развития регионального экотуризма.

Волгоградская область – уникальный по своим природным особенностям регион и одно из самых лучших мест для отдыха. Природа нашей области открывает большие возможности для развития экологического туризма - реки и озера, возвышенности и меловые горы, степи и полупустыни. Очень важно, что в Волгоградской области еще немало не охваченных процессом урбанизации и интенсивным сельскохозяйственным производством территорий. По мнению Л. В. Деточенко наиболее перспективными для Волгоградской области видами экотуризма являются:

- 1) природно-экскурсионный туризм;
- 2) аридный туризм - посещение с экскурсионными целями туристами засушливых регионов планеты (сухих степей, полупустынь, пустынь);
- 3) историко-исследовательский экотуризм;
- 4) рекреационный экотуризм;
- 5) спортивно-экологический туризм;
- 6) сельскохозяйственный или агротуризм [7].

Наиболее распространённым видом экотуризма на территории Волгоградской области считается природно-экскурсионный туризм, сущность которого заключается в путешествии в места, которые относительно не подвержены антропогенному воздействию, в целях получения представлений о природных и культурно-этнографических особенностях данной территории. К таким территориям в Волгоградской области относятся природные парки, которые являются особо охраняемыми

природными территориями регионального значения, в границах которых выделяются зоны, имеющие экологическое, культурное или рекреационное назначение, и соответственно этому устанавливаются запреты и ограничения экономической и иной деятельности [5].

Согласно данным Комитета природных ресурсов экологии Волгоградской области на территории Волгоградской области расположено 7 природных парков: Волго-Ахтубинская пойма, Донской, Нижнехоперский, Усть-Медведицкий, Цимлянские пески, Щербаковский, Эльтонский. Их правовой режим (порядок управления природным парком, охраны и восстановления природных комплексов и объектов), порядок осуществления экотуризма определен в положениях, утверждаемых Администрацией Волгоградской области. Так, например, в соответствии с Постановлением Администрации Волгоградской области от 23 октября 2015 г. № 631-п «Об утверждении положения о природном парке «Эльтонский» одними из основных целей создания природного парка являются рекреационные цели, которым относятся: создание сети мест отдыха на экологически чистой территории с богатым растительным и животным миром, снижающих негативное влияние антропогенных нагрузок на окружающую среду и создание сети обустроенных туристических маршрутов [2].

В Волгоградской области введется реестр туристических маршрутов, действующих на территории природных парков Волгоградской области. В данном реестре указано название и вид маршрута, его протяженность и продолжительность [3].

В настоящее время во всех природных парках Волгоградской области созданы отделы по туризму, которые разрабатывают экскурсионные маршруты по территории парков; прокладывается сеть экологических троп; заключаются договора с туристскими компаниями о сотрудничестве в области обслуживания экотуристов. В Волго-Ахтубинской пойме проводится зональная инвентаризация с целью выделения рекреационных участков для обустройства на них стоянок («зеленых палаток»), пляжей, палаточных лагерей. По мнению председателя комитета природных ресурсов и экологии В.Е. Сазонова, переориентирование с дикого туризма на отдых в этих зонах поможет снизить антропогенную нагрузку, а также построить систему организованного экологического туризма, наносящего минимальный вред экологии парка [8]. Также стоит отметить, что для создания зеленых зон требуется определенные финансовые вложения. На данный момент привлечение инвестиций в развитие туристических инфраструктур является одной из самых важных задач Волгоградской области.

Несмотря на все преимущества данного вида туризма, его развитие имеет обратную сторону. ООПТ посещает огромное количество людей, которые могут оказывать на них определенное негативное воздействие. Ярким примером разрушительного влияния туристов является остров Ольхон, находящийся на территории Прибайкаль-

кого национального парка. Ольхон «задыхается» от мусора, объем которого составляет больше шестидесяти тысяч кубометров. Чтобы вывезти отходы с данной территории необходимо около 32 млн рублей. С целью сохранения ООПТ и уменьшения антропогенного воздействия на них является целесообразным разработать нормативно-правовой акт, который определял бы предельно допустимый уровень антропогенной нагрузки на особо охраняемые природные территории.

Кроме небрежного отношения к природе можно наблюдать и варварское отношение к труду людей, создающих для туристов необходимую инфраструктуру. Так, например, «зеленую» стоянку из природных материалов в природном парке «Волго-Ахтубинская пойма» туристы-вандалы сожгли дотла. Вместо зоны тихого отдыха здесь выросли кучи мусора. Зеленая стоянка строилась усилиями нескольких сотрудников природного парка, которые трудились в выходные дни, вкладывая не только силу, но и душу в свою работу, чтобы создать уютное место отдыха для гостей поймы[9].

Небрежное отношение эготуристов к природным богатствам является серьезной проблемой, которая может быть решена только с помощью повышения экологической культуры, т.е. личной ответственности каждого отдельного человека за состояние окружающей среды.

Таким образом, в целях успешного развития и процветания эготуризма как на всей территории России, так, в частности, и на территории Волгоградской области, считаем необходимым закрепить на законодательном уровне понятие «экологический туризм»; разработать методику расчета антропогенной нагрузки на территории, на которых осуществляется эготуризм; разработать меры поддержки, в том числе продвижения эготуристских проектов, а также проводить мероприятия по воспитанию экологической культуры граждан.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Модельный закон о туристской деятельности (Принят в г. Санкт-Петербурге 16.11.2006 Постановлением 27-15 на 27-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ)[Электронный ресурс] // сайт КонсультантПлюс.-URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=INT;n=39540#0>(дата обращения: 27.10.2016).
2. Постановление Администрации Волгоградской области от 23 октября 2015 г. № 631-п «Об утверждении положения о природном парке «Эльтонский» [Электронный ресурс] // Гарант.- URL: <http://base.garant.ru/24729515/>(дата обращения: 27.10.2016).

3. Приказ комитета от 27.01.2016 № 51 "Об утверждении Реестра туристических маршрутов, действующих на территории природных парков Волгоградской области"[Электронный ресурс] // Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области.- URL:<http://oblkompriroda.volganet.ru/other/tourism/> (дата обращения: 27.10.2016).
4. Федеральный закон "Об основах туристской деятельности в Российской Федерации" от 24.11.1996 N 132-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.- URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12462/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/)(дата обращения: 27.10.2016).
5. Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ[Электронный ресурс]// КонсультантПлюс.-URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_6072/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6072/)(дата обращения: 27.10.2016).
6. Анисимов, А.А., Экологический туризм в пределах особо охраняемых природных территорий: правовые аспекты / А.А. Анисимов, А.Я. Рыженков, А.Ю. Чикильдина // Евразийский юридический журнал.- 2015.- № 6 (85).-С.86-90. [Электронный ресурс].  
URL:[http://www.eurasialaw.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7598:2015-08-17-06-04-52&catid=369:2013-04-22-07-46-43](http://www.eurasialaw.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=7598:2015-08-17-06-04-52&catid=369:2013-04-22-07-46-43) (дата обращения: 27.10.2016).
7. Деточенко, Л.В. Перспективы экотуризма в системе видов туризма Волгоградской области/ Л.В. Деточенко//Туризм и региональное развитие.- Смоленск, 2004.- №3[Электронный ресурс].URL:[http://lib.volsu.ru/eco/index.php?catid=14:2011-09-15-07-58-59&id=77:vidy-ecoturizma&Itemid=18&option=com\\_content&view=article](http://lib.volsu.ru/eco/index.php?catid=14:2011-09-15-07-58-59&id=77:vidy-ecoturizma&Itemid=18&option=com_content&view=article) (дата обращения: 27.10.2016).
8. В Волгоградской области развивается экотуризм // сайт Комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области [Электронный ресурс]. Дата обновления: 24.08.2015. - URL: <http://oblkompriroda.volganet.ru/current-activity/cooperation/news/111458/> (дата обращения:27.10.2016).
9. В Волго-Ахтубинской пойме туристы-вандалы разрушили «зеленую» стоянку // сайт Комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области [электронный ресурс]. Дата обновления: 28.08.2015. - URL: <https://oblkompriroda.volganet.ru/current-activity/cooperation/news/69899/>(дата обращения: 27.10.2016).
10. Понятие экологического туризма и его основные принципы // сайт Гаффарова [Электронный ресурс]. -URL: <http://gaffarov.ru/ponyatie-ekologicheskogo-turizma-i-ego-osnovnie-principi/> (дата обращения:27.10.2016).

## ОХРАНА ПРИРОДЫ, ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ

Л. И. Сергиенко, С. П. Никонорова, В. В. Карпова  
г. Волжский, sergienko.l@bk.ru, nika.svetlova@bk.ru, lera.tviti@yandex.ru

**Аннотация.** В данный момент времени природная среда испытывает на себе интенсивное антропогенное воздействие. Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма» испытывает колоссальное негативное давление. Оно заключается в антропогенной нагрузке на территорию парка и в нескончаемом потоке туристов. Объектом исследования является биологическое разнообразие на территории природного парка, а предметом исследования – просветительская деятельность с населением Волго-Ахтубинской поймы.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, Волго-Ахтубинская пойма, экологические акции, первоцветы, тюльпан Биберштейна, сохранение экосистемы, природный парк, биосферный резерват, просветительская деятельность.

Волго-Ахтубинская пойма является природным комплексом мирового значения, включена ЮНЕСКО в перечень биосферных резерватов международного значения, на её территории расположены уникальные водно-болотные угодья и ключевые орнитологические территории международного значения. Это существенно повышает статус Волго-Ахтубинской поймы среди других регионов России, а также накладывает определённую ответственность за сохранение уникальных экосистем и их биоты.

За последние десятилетия наблюдается деградация уникальной экосистемы Волго-Ахтубинской поймы. Начало данному процессу положило возведение Волжской ГЭС. Резкие колебания уровня воды во время нереста приводят к резкому осушению берегов, гибели икры и молоди рыб. Летнее снижение уровня грунтовых вод привело к усыханию дубрав. Отмечаются процессы остепнения, местами засоления поймы [1]. Пойма перекрыта многочисленными перемычками - дамбами, в результате чего многие площади лугов не заливаются. В Среднеахтубинском районе естественные ландшафты потеснены распашкой, площадками сброса фекальных вод.

Однако, это не весь перечень проблем, наблюдаемых на территории Волго-Ахтубинской поймы. Наблюдается нерегулируемый поток отдыхающих. На особо охраняемой природной территории парка «Волго-Ахтубинская пойма» продаются участки под строительство, возводятся жилые дома и общественные здания, меняется вид использования земельных участков с «сельскохозяйственного производства» на «дачное строительство».

Критическая ситуация сложилась в пойме с утилизацией твёрдых бытовых отходов. Существует проблема ликвидации свалок. Отсутствуют полигоны утилизации

твёрдых бытовых отходов. Увеличивается площадь несанкционированных свалок. Недостаточно средств для ликвидации многочисленных несанкционированных свалок и консервации полигонов временного хранения твёрдых бытовых отходов [5].

В целом наблюдается колоссальное антропогенное воздействие на хрупкую природу поймы. В связи с этим ПРООН/ГЭФ был разработан проект «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги».

Правовую основу для реализации настоящего проекта составляют:

- Международные конвенции - «О биологическом разнообразии», «О водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц» (Рамсарская конвенция), «О международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения» (СИТЕС), «О защите морской среды Каспия» (2003) и другие.

- Европейские конвенции и соглашения, программы Европейского Союза в области сохранения ландшафтов, местообитаний, биоразнообразия и отдельных групп уязвимых видов, в том числе - Общеввропейская стратегия сохранения биологического и ландшафтного разнообразия.

- Конституция Российской Федерации.

- Федеральные Законы Российской Федерации: «Об охране окружающей среды», «О животном мире», «Об особо охраняемых природных территориях», «О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии», «Об экологической экспертизе», Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ, действующие Постановления Верховного Совета и Государственной Думы, Указы президента РФ, Постановления и Распоряжения правительства РФ в сфере сохранения биоразнообразия, в том числе Постановление правительства РФ «О федеральной целевой программе «Оздоровление экологической обстановки на реке Волге и ее притоках, восстановление и предотвращение деградации природных комплексов Волжского бассейна на период до 2010 года» (программа «Возрождение Волги»).

- Законы Волгоградской и Астраханской областей и Республики Калмыкия по охране животного мира, особо охраняемым природным территориям, использованию биологических ресурсов и прочие, Постановления органов законодательной власти в сфере сохранения биоразнообразия Волгоградской и Астраханской областей и Республики Калмыкия, в том числе Стратегия и программа сохранения биоразнообразия Волгоградской областей (2001).

В результате ряда исследований экологической ситуации, проведённых в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги», были выделены следующие экологические угрозы для биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы:

1. Низкая эффективность обеспечения потребностей водно-болотных угодий в качестве, режиме и территориальном распределении речного стока.

2. Низкая эффективность регионального и муниципального природоохранного управления и отсутствие действенных механизмов интеграции водно-болотных угодий в систему социально-экономического развития.

3. Прогрессирующее загрязнение природной среды, накопление твердых бытовых отходов в окрестностях населенных пунктов и в рекреационных зонах.

4. Трансформация и фрагментация водно-болотных угодий в результате неэкологичного ведения сельского хозяйства, нерегламентированного движения транспорта и развития рекреационной инфраструктуры, пожаров, несанкционированного обвалования водоемов и строительства временных дамб.

5. Нерегламентированное использование и рост нагрузок на биоресурсы водно-болотных угодий.

6. Слабая изученность биоты и экосистем водно-болотных угодий и отсутствие действенной системы мониторинга состояния их биоразнообразия.

7. Низкая эффективность и недостаточная репрезентативность действующей системы территориальной охраны в отношении сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий.

8. Слабая информированность местного населения в отношении необходимости охраны и восстановления биоразнообразия водно-болотных угодий, отсутствие стимулов для развития экологического образования и воспитания местного населения и туристов [3].

Анализ проблемных ситуаций Волго-Ахтубинской поймы показал, что количество, состав проблем и задач сохранения водно-болотных угодий и биоразнообразия относительно одинаковы на всей её территории. Как следствие, был выведен комплекс приоритетов для сохранения и восстановления биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы:

1. Необходимость предотвращения снижения экосистемного и видового разнообразия водно-болотных угодий.

2. Восстановление утраченного биоразнообразия и разрушенных природных экосистем за счет изменения режима охраны и характера использования территорий и биоресурсов, создания новых и повышения природоохранного статуса действующих особо охраняемых природных территорий, внедрения региональных целевых программ по охране и восстановлению популяций редких видов растений и животных [4].

3. Создание постоянно функционирующих управленческих механизмов, позволяющих обеспечить сохранение максимально возможного естественного биоразнооб-



разия водно-болотных угодий на охраняемых, староосвоенных аграрных и рекреационных территориях в границах Волго-Ахтубинской поймы.

В итоге, в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги», был выделен ряд стратегических целей, объединяющий в себе всё многообразие задач, необходимых к выполнению для сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы:

1. Совершенствование и развитие региональной нормативно-правовой базы для сохранения биоразнообразия.

2. Совершенствование системы управления для сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий.

3. Создание экономических и финансовых механизмов сохранения и устойчивого использования водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

4. Интеграция водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы в систему социально-экономического развития районов их размещения и сохранение их биоразнообразия в процессе устойчивого природопользования.

5. Практические действия в области сохранения биоразнообразия на водно-болотных угодьях.

6. Развитие научно-исследовательских работ и экологического мониторинга состояния биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

7. Информационная поддержка мер по сохранению биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

8. Совершенствование системы территориальной охраны биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

9. Развитие экологического образования и воспитания местного населения, включая учащихся и туристов в отношении сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

10. Развитие международного сотрудничества регионов в области сохранения биоразнообразия водно-болотных угодий Волго-Ахтубинской поймы.

Несмотря на колоссальный объём уже проведённых работ, большинство проблем Волго-Ахтубинской поймы так и остаются нерешёнными, что в свою очередь говорит о том, что проект ПРООН/ГЭФ «Сохранение биоразнообразия водно-болотных угодий Нижней Волги» нуждается в некоторой доработке, большем финансировании и продлении на долгосрочный период.

В сохранении биологического разнообразия большое значение имеет просветительская деятельность. Эколога-просветительская деятельность, как правило, направлена на формирование экологического сознания, развития экологической культуры населения, а также на популяризацию экологического образа жизни.

Чаще всего редкие и исчезающие виды растений сокращают свои популяции вследствие незаконного их сбора с целью продажи, т.е. браконьерства. С целью предотвращения данного негативного воздействия на уникальные виды растений, автором, на городском уровне, была проведена акция «Сохраните первоцветы».

В рамках этого мероприятия проводилась просветительская деятельность с населением, по охране редких видов растений. Данная работа, была направлена в основном на людей, осуществляющих торговлю различными видами растений и саженцев. В ходе акции до населения доводились сведения о том, что, уничтожая и без того редкие виды растений, люди лишают себя, в первую очередь, возможных лекарственных растений, уничтожают местообитания различных насекомых, имеющих важное значение в природе, лишают себя эстетического удовольствия, и подрывают устойчивость экосистемы в целом. Также большое внимание отводилось информированию населения о возможных штрафах за торговлю редкими растениями.

Акция «Сохраните первоцветы» проводилась дважды весной 2015 и весной 2016 года, на рынках города Волжского. В 2015 году акция проводилась только на территории Универсального рынка, более известного под названием «Колхозный». В отличие от 2015 года, в 2016 году акция была проведена не только на Универсальном рынке, но и на Оптовой базе и Центральном рынке Волжского и рынке, находящемся на улице Мира (10/16). Участники акции, разделившись на 2 группы, патрулировали территории городских рынков в поиске редких и исчезающих видов растений, однако подобных не было выявлено. Особенно порадовал Центральный рынок города, так как здесь, участникам акции удалось встретиться с работниками службы Санитарной Эпидемиологической Станции, проводящей контроль качества продукции и отслеживающей наличие редких видов растений.

На территории природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» произрастают некоторые виды первоцветов: Тюльпан Биберштейна (*Tulipabiebersteiniana* Schult.), Тюльпан Двухцветковый (*Tulipabiflora* Pall.), Ландыш Майский (*Convallaria majalis*, L.). Например, в период с 2007 по 2011 год численность такого прекрасного растения как Тюльпан двухцветковый сильно сократилась (*Tulipabiflora* Pall.).

Нами были проведены исследования популяций некоторых видов первоцветов, в частности Тюльпана Биберштейна (*Tulipabiebersteiniana*, Schult.). В ходе исследований было выяснено, что данное растение широко распространено на территории природного парка. Однако, как и многие виды растений, на территории биосферного резервата, тюльпан Биберштейна подвергается негативному воздействию. Во время исследований данного вида автором было большое количество людей с крупными букетами Тюльпана Биберштейна. В результате чего, можно сделать вывод, о крайней необходимости экологического просвещения населения.

Из этого следует, что необходимо проведение акции «Сохраните первоцветы» и на территории самой Волго-Ахтубинской поймы. Данное мероприятие проводилось нами и на территории ВАП. Аналогично были проведены беседы с населением о важности сохранения редких растений. Также, в местах произрастания первоцветов были развешаны плакаты, информирующие население.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов, С.А. Правовые основы сохранения биоразнообразия/ С.А. Боголюбов //Социально-экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия. Издательство Научного и учебно-методического центра,2002.- 420 с.
2. Брылев, В. А. Проблемы научного обоснования и организации природного парка «Волго-Ахтубинская пойма»В.А. Брылев// Стрежень. - №4,. -2006. – С. 21-24.
3. Лопанцева, Н.Б. Водно-болотные угодья Волго-Ахтубинской поймы/ Н.Б. Лопанцева, Х. Льюменс – Волгоград, 2005 - 24 с.
4. Малыченко, В.В. Биоразнообразие природных ресурсов и их состояние в Волго-Ахтубинской пойме/В.В. Малыченко, Р.А. Долгова //Научный сборник» Стрежень», 2006- С. 113-116с.
5. Пронькина, Г.А. Стратегия сохранения растений- путь к сохранению растительного мира / Г.А. пронькина//ЭКО-бюллетень ИНЭКА,. - №6. - 2008.

### ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Г.А. Фирсов  
г. Санкт-Петербург, gennady\_firsov@mail.ru

**Аннотация.** Ботанический сад Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН – один из важнейших интродукционных и фенологических центров на Северо-Западе России. Непрерывный фенологический мониторинг ведётся здесь постоянно с 1980 г. Фенологические наблюдения за древесными растениями подтверждают тенденцию к заметному потеплению климата Санкт-Петербурга. Наблюдения используются для изучения фенологического биоритма различных групп растений, для оценки ритмо-адаптивных связей у местных и интродуцированных видов, оценки связи уровней адаптации, устойчивости и продуктивности древесных растений с короткопериодными колебаниями климата и обусловленными ими явлениями биоклиматической цикличности. Длительные и непрерывные фенологические наблюдения важны как индикатор изменений климата, они показывают уровень реакции растений на изменения среды.

**Ключевые слова:** фенологический мониторинг, Ботанический сад Петра Великого, Санкт-Петербург, изменения климата.

Основными понятиями фенологии являются фенодаты, то есть, календарные даты наступления данного сезонного явления и фенологические интервалы – то есть, длительность периода между двумя сезонными явлениями. Основным методом изучения сроков наступления сезонных явлений служат фенологические наблюдения, которые применяются для визуальной регистрации сроков наступления как абиотических, так и биологических сезонных явлений [1]. В ботанических садах России фенологические наблюдения уже давно фактически признаны обязательными [2, 3]. Ботанический сад Петра Великого Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (БИН) – давно и по-праву один из важнейших центров интродукции растений на Северо-Западе России, в то же время это важный фенологический центр [4, 5]. Наблюдения по программе Календаря природы ведутся здесь непрерывно с 1980 г.

Главной а часто и самостоятельной частью фенологической характеристики объекта или территории является фенологический календарь. Это фенологическая периодизация – подразделение года на различающиеся между собой фенологические периоды – сезоны, подсезоны и феноэтапы, каждому из которых свойственно специфическое состояние объектов живой и неживой природы и особое их взаимодействие [6]. В настоящее время на базе феностационара БИН, в сотрудничестве с феностационаром Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета (ЛТУ) продолжают проводиться наблюдения по двум долговременным фенологическим программам: «Календаря природы Северо-Запада России» и «Биоклиматического мониторинга». Последняя предусматривает фенологическую оценку короткопериодных колебаний климата и его современного потепления с использованием многолетней дендрофенологической и метеорологической информации. Кроме того, уточняется фенологическая (то есть – естественная) периодизация годичного цикла развития ландшафта, проводится изучение фенологического биоритма различных групп растений, осуществляется оценка ритмо-адаптивных связей у местных и интродуцированных древесных пород, оценка связи уровней адаптации, толерантности и продуктивности местных и интродуцированных древесных растений с короткопериодными колебаниями климата и обусловленными ими явлениями биоклиматической цикличности. Исследования, проводившиеся со второй половины XX века кафедрой ботаники и дендрологии ЛТУ под руководством ныне покойного проф. Н.Е. Булыгина продолжают его ученики [7-10 и др.]. При этом уточняются микроклиматические особенности Санкт-Петербурга и их воздействие на интродуцированную и местную дендрофлору, а также сроки прохождения фенофаз древесных растений в разных районах города [11]. Фенологические наблюдения важны для оценки сроков и особенностей цветения, периодичности и обилия плодоношения, для оценки продуктивности местных и интродуцированных древесных растений [12].

Древесные растения, культивируемые в Саду, находятся под влиянием потепления климата Санкт-Петербурга [13-15]. Повысились зимние минимальные температуры воздуха, заметно сократилась продолжительность сильных морозов и повторяемость холодных зим. Многие виды, у которых окончание вегетации раньше было вынужденным и прерываемым морозами, теперь успевают её завершить и подготовиться к зимовке. В 2015 г. годовая температура воздуха по данным метеостанции Санкт-Петербург Государственного Учреждения Санкт-Петербургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями превысила таковую, наблюдавшуюся в 1989 г., и год стал самым тёплым в истории:  $7,7^{\circ}$ . Феноиндикаторы календаря природы очень чутко реагируют на изменение теплообеспеченности. В 2015 г. рано, на 23 сут. раньше нормы, наступила весна (20 февраля). С большим опережением наступали весенние феноэтапы годы, до второго этапа «оживления весны», по Н.Е. Булыгину[6]. Зато явления природы второй половины осени наступили гораздо позже обычного, начиная со второго этапа «золотой осени». Очень поздно, 26 декабря, произошёл переход минимальной температуры воздуха через  $0^{\circ}$  (на 47 сут. позже нормы) – индикатор «предзимья». Зима 2015/16 г. началась поздно – 27 декабря, при среднемноголетней дате за 30-летие 1980-2009 гг. – 19 ноября. Она была рекордно короткой. Уже 26 января 2016 г. дневная температура воздуха перешла через пороговое значение  $0^{\circ}$  С (индикатор «предвесенья»), а на следующий день, 27 января, наступила весна – положительной стала и среднесуточная температура (при том, что средняя дата начала весны за 30-летие 1980-2009 г. – 15 марта). Были краткосрочные морозы в январе 2016 г. (до  $-24,5^{\circ}$ ), которые оказали влияние на результаты перезимовки некоторых теплолюбивых экзотов. Но уже февраль был на  $5,8^{\circ}$  выше нормы ( $0,0^{\circ}$ ). Для марта в Санкт-Петербурге характерна отрицательная среднемесячная температура воздуха ( $-1,3^{\circ}$ ), однако март 2016 г. оказался с положительной температурой ( $1,0^{\circ}$ ). Тёплым стал и апрель, на  $1,2^{\circ}$  выше нормы. В таких условиях очень короткой зимы, тёплой весны и тёплых летних месяцев все без исключения феноэтапы весны и лета, до второго этапа «спада лета» включительно, наступали в достоверно ранние сроки, с большим опережением среднемноголетних значений. Так, плоды рябины обыкновенной (индикатор второго этапа «спада лета») созрели 29 июля 2016 г., почти повторив рекорд 1989 г. (26 июля), при среднем значении  $11.08 \pm 1,2$  сут. Рекордно ранним за весь период наблюдений в 2016 г. стало начало второго этапа «начала лета» (зацветание спиреи иволистной). Результаты фенологических наблюдений в Саду подтверждают заметное потепление климата Санкт-Петербурга.

В условиях потепления климата границы зон зимней устойчивости растений (USDA Hardiness Zones), выделяемых на основании среднеминимальных температур воздуха [16] на территории Ленинградской области смещаются. Это означает воз-

возможность расширения культурного ареала теплолюбивых видов интродуцентов и перспективу продвижения экзотов на новые территории с учётом повышения их зимостойкости [17].

Для современной климатической ситуации начала XXI века в Саду на основе фенологических наблюдений разрабатывается ассортимент рекомендуемых для озеленения Санкт-Петербурга древесных растений [18]. Тенденция в направлении потепления климата, хотя далеко не всегда и не во всех случаях благоприятная для растений, открывает более широкие возможности в области декоративного садоводства, дает возможность выращивания большего числа теплолюбивых видов, культура которых была невозможна или очень ограничена в прошлом.

С другой стороны, такое изменение среды способствует появлению и распространению болезней и вредителей. В парке-дендрарии БИН в последние годы заметно возросло усыхание и гибель древесных растений, идентифицировано 6 видов почвообитающих фитопфтор. Паразитическая активность видов рода *Phytophthora* во многом определяется внешними факторами среды и усиливается на фоне потепления климата. Изменение климатических факторов, главным образом температуры и влажности, приводит к ухудшению состояния деревьев и активизации патогенов [19]. За период с начала 1990-х гг., в парке БИН удалено более 400 деревьев вязов, засохших от голландской болезни [5].

Фенологические наблюдения имеют важное значение, они подвергаются обработке в зависимости от поставленной задачи. Одной из таких задач является оперативное обслуживание сезонных производств в текущем календарном году. Другая задача – это установление временных, географических и экологических закономерностей в сроках наступления сезонных явлений природы [1]. В современных условиях фенологические наблюдения, особенно длительные и непрерывные, важны как живое свидетельство и подтверждение потепления климата и показывают уровень реакции растения на изменения среды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шульц, Г.Э. Современные проблемы индикационной фенологии. Доклад на соискание ученой степени доктора биологических наук по совокупности опубликованных работ./ Г.Э, Шульц - Л., 1970. - 55 с.
2. Александрова, М.С. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР./ М.С. Александрова, Н.Е. Булыгин, В.Н. Ворошилов и др. - М., 1975. - 27 с.
3. Фирсов Г.А. Смирнов Времена года в Ботаническом саду Петра Великого на Аптекарском острове. / Г.А. Фирсов , Ю.С. - СПб., 2012. - 118 с.

4. Фирсов, Г.А. Фенологическая ситуация в ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге в начале XXI века/ Г.А. Фирсов // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Матер. Шестой Межд. науч. конф. 22-25 июня 2016 г. - СПб. 2016 а. - С. 10-14.
5. Фирсов, Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого и метео-фенологическая ситуация в 2015 г. / Г.А. Фирсов // Науч. практ. конф. к 70-летию Бот. сада Первого Московского гос. мед. ун-та им. И.М. Сеченова. Лекарственные растения Ботанического сада (21-22 сентября 2016 г.). - М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016 б. - С. 142-145.
6. Булыгин, Н.Е. Сезонно-ритмическая структура годовичного цикла развития ландшафта, принципы её индикации и прогностическое значение / Н.Е. Булыгин// Моделирование и прогнозирование в индикационной дендрофенологии. - Л.: ЛТА, 1980. - С. 2-44. Деп. в ВИНТИ, № 1033-81 Деп.
7. Булыгин, Н.Е. Биологические основы дендрофенологии. / Н.Е. Булыгин - Л.: Изд-во ЛТА, 1982. - 80 с.
8. Фирсов, Г.А. Влияние метео-фенологической аномалии зимы 2006/07 года на древесные растения в Санкт-Петербурге/ Г.А. Фирсов, И.В. Фадеева, А.В. Волчанская // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. - № 6. - 2008. - С. 22-27.
9. Фирсов, Г.А. Парк и дендрарий Санкт-Петербургской лесотехнической академии как научный центр биологической и экологической фенологии / Г.А. Фирсов , И.В. Фадеева, Н.Е. Булыгин// Промышленная ботаника. - 2009. -- Вып. 9. - С. 48-55.
10. Фадеева, И.В. Индикационное значение дендрофенологического ряда зацветания *Alnusincana* в феностанции Санкт-Петербургской лесотехнической академии / И.В. Фадеева, Г.А. Фирсов// Дендрология в начале XXI века. Сб. матер. Межд. науч. чт. памяти Э.Л. Вольфа, 6-7 октября 2010 года, С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. - С. 210-214.
11. Фирсов, Г.А. Микроклиматические особенности Санкт-Петербурга и их влияние на древесные растения / / Г.А. Фирсов, И.В. Фадеева, // Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы. Матер. межд. конф., посв. 70-лет. бот. сада-ин-та МарГТУ и 70-лет. проф. М.М. Котова (10-14 августа 2009 г., Йошкар-Ола). - Йошкар-Ола: Марий. гос. техн. ун-т, 2009. - С. 98-101.
12. Фирсов Г.А. Ель Глена (*Picea glehnii* (F. Schmidt) Mast., Pinaceae) в Санкт-Петербурге / Г.А. Фирсов, А.В. Волчанская, К.Г. Ткаченко // Вестник Волгогр. гос. ун-та. Серия 11. Естественные науки. - 2015. - №2 (12). - С. 27-39.

13. Мелешко, В.П. Климат Санкт-Петербурга и его изменения./В.П. Мелешко, А.В. Мещерская, Е.И. Хлебникова (ред.). - СПб.: Гос. учреждение «Главная геофиз. обсерватория им. А.И. Воейкова», 2010. - 256 с.
14. Фирсов, Г.А. Фенологическое состояние древесных растений в садах и парках С.-Петербурга в связи с изменениями климата / Г.А. Фирсов, И.В. Фадеева, А.В. Волчанская, // Бот. журн. - 2010. - Т. 95. - № 1. - С. 23-37.
15. Фирсов, Г.А. Древесные растения ботанического сада Петра Великого (XVIII-XXI вв.) и климат Санкт-Петербурга/ Г.А. Фирсов // Ботаника: история, теория, практика (к 300-летию основания Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук): тр. межд. науч. конф. - СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. - С. 208-215.
16. Фирсов, Г.А. К проблеме дендрологического районирования территории Северо-Запада России / Г.А. Фирсов// Бюлл. Глав. Ботан. сада. - Вып. 185.- М.: Наука, 2003. - С. 3-8.
17. Фирсов, Г.А. Смещение зон зимней устойчивости древесных растений на Северо-Западе России в условиях потепления климата / Г.А. Фирсов, А.Г. Хмарик // Вестник Удмуртского ун-та. Серия Биология. Науки о Земле. - 2016. - Т. 26. - Вып. 3. - С. 58-65.
18. Фирсов, Г.А. Ассортимент хвойных в озеленении Санкт-Петербурга на рубеже веков: тенденции и перспективы/ Г.А. Фирсов, А.Г. Хмарик, Л.В. Орлова, В.В. Бялт // Вестник Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11. Естеств. науки. - 2016. - № 2 (16). - С. 7-21.
19. Фирсов, Г.А. Фитофтора в ботаническом саду Петра Великого (Санкт-Петербург) / Г.А. Фирсов, Е.А. Варфоломеева, А.В. Волчанская, В.Ф. Малышева, Е.Ф. Малышева // Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике. Матер. Всерос. конф. с межд. участ. Москва, 18-22 апреля 2016 г. - Красноярск: ИЛ СО РАН, 2016. -С. 238-239.

### **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МУРАВЬИНЫХ ПРИРОДНЫХ ПАРКОВ «ЦИМЛЯНСКИЕ ПЕСКИ», «ЩЕРБАКОВСКИЙ» И «ДОНСКОЙ»**

В.К. Фомина  
г. Волгоград, krohin89.89@mail.ru

**Аннотация.** Актуальность исследования определяется тем, что муравьиные - это группа насекомых, которая является малоизученной на территории Волгоградской области. Практическая значимость определяется прежде всего изученным видовым составом перепончатокрылых, составляющих основу населения энтомофауны в усло-



виях особо охраняемых природных территорий, их фаунистическими, биотопическими и ландшафтно-географическими региональными особенностями. Особое значение имеют выявленные редкие виды как показатели ценности места ООПТ, служащие природными резерватами их местообитаний. Объектом исследования является крупная группа перепончатокрылых насекомых – муравьиные. В результате исследований нам удалось выявить видовой состав ООПТ, особенности распространения муравьиных по данным территориям и особенности их экологии. В своих исследованиях мы использовали стандартные методы исследования – ручной сбор, фиксация в 70% спирте и определение собранного материала.

**Ключевые слова:** муравьиные, муравьи, Formicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae, Ponerae, фауна, фаунистическое разнообразие.

Перепончатокрылые насекомые из надсемейства муравьиных (Formicidae) насчитывают в мировой фауне более 12 000 известных видов. Для Палеарктики отмечено около 1200 [2], для Европы — 613, а для фауны России и сопредельных государств — около 300 видов [1]. Они населяют самые разные природные ландшафты, приспосабливаются практически к любым условиям существования и умудряются почти везде стать доминирующей группой насекомых.

Учитывая важную роль муравьев в экосистемах, и слабой изученности представителей этого надсемейства в нашем регионе, мы поставили перед собой цель изучить фауну муравьев Волгоградской области. Исследования видового состава и распространения насекомых на данных территориях парков не теряют своей актуальности. Полученные результаты работы могут использоваться в природоохранной деятельности для обоснования заповедования территорий, для сохранения мест обитания редких и исчезающих видов муравьев. Эти данные будут необходимы для дальнейших фаунистических и экологических исследований насекомых региона.

Сборы проводились на территории трех природных парков: Цимлянские пески, Щербаковский и Донской в 2014-16 гг. Все три природных парка имеют свои специфические особенности как территориальные, так и климатические. Исходя из этого, видовой состав муравьиных так же варьируется на территории данных ООПТ.

Сбор материала проводился на маршрутах, осматривались все возможные места обитания муравьев (пни, кочки, старые ветви, поваленные деревья, полости под камнями и т.п.). Маршруты шириной 3 м прокладывали таким образом, чтобы охватить все растительные ассоциации исследуемой территории. Муравьи собирались из гнезд и из колоний трофобионтов (тлей, кокцид), фиксировались в 70 % спирте. Из гнезд выбирались 10–15 особей.

Специфика каждого природного парка сказывается на фаунистическом разнообразии муравьиных. В природном парке «Цимлянские пески» основу гнездования составляют сухие, песчаные, хорошо прогреваемые почвы, сосняки и, небольшое количество влажных почв вблизи водохранилища. В природном парке «Щербаковский»

основу для гнездования видов составляют пойменные леса, а значит большое количество влажных почв, околородных участков. Ну, и наконец, в природном парке «Донской» основу для гнездования составляют так же хорошо прогреваемые, открытые меловые выходы, большое количество смешанных лесопосадок.

Все собранные нами виды обитают в широком спектре биотопов и различных участков: робинники, степи, сосняки, олуговельные степи, окрестности лагеря, обочины дорог, каменистые склоны, луга, плакоры, околородные участки, смешанные леса, меловые выходы. Нами было замечено, что независимо от того, что каждый природный парк имеет определенную специфику мест гнездования и климатических условий, некоторые виды муравьев встречаются во всех трех природных парках. Это говорит о том, что муравьиные селятся на местах наиболее приближенным к их оптимальному месту обитания, независимо от того, есть ли на территории природного парка привычные для этого вида почвы или нет.

Ниже приведен список видов надсемейства Formicidae, которые были встречены на территории трех ООПТ, их особенности распространения и экологии.

#### **Подсемейство Formicinae:**

##### *Camponotus aethiops Latreille 1798*

На территории ПП «Цимлянские пески» был обнаружен на песчаных, остепненных почвах. На территории ПП «Щербаковкий» и «Донской» был обнаружен нами на открытых прогреваемых участках вдоль дорог и на плакорах. Обыкновенный вид, не требующий охраны. Занимаются собирательством, нами не были замечены в колониях тли.

##### *Camponotus fallax Nylander 1856*

На территории ПП «Цимлянские пески» был обнаружен в окрестностях лагеря в сухих и мертвых деревьях. На территории ПП «Щербаковкий» и «Донской» был обнаружен так же в сухих и мертвых деревьях. Имеет второе название – блестящий муравей – древоточец. Обыкновенный вид, не требующий охраны. Вид древоточец, питаются переработанной древесиной.

##### *Cataglyphis aenescens Nylander 1849*

На территории ПП «Цимлянские пески», «Щербаковкий» и «Донской» распространяется равномерно, предпочитая различные почвы для мест гнездования. Имеет второе название – степной бегунок. Хищник, охотятся по одиночке.

##### *Formica subpilosa Ruzsky 1902*

На территории ПП «Цимлянские пески», «Щербаковкий» и «Донской» предпочитает более влажные фракции, был обнаружен вблизи водохранилищ, небольших рек. Имеет второе название – тугайный муравей. Занимаются собирательством, в жаркое время суток малоактивны.

### **Подсемейство Myrmicinae:**

*Tetramorium caespitum* Linnaeus 1758

На территории ПП «Цимлянские пески» предпочитают подземные гнезда исключительно в сосняках, на территории ПП «Щербаковский» предпочитают открытые участки, сухие почвы. На территории ПП «Донской» предпочитает более влажные фракции, но на открытых, хорошо прогреваемых участках – лугах или олуговелых степях. Имеет второе название – дерновой муравей. Занимаются собирательством, питание смешанное. Характерны войны за территорию.

Всего же на территории ПП «Цимлянские пески» нами были обнаружены 23 вида муравьев, на территории ПП «Щербаковсеий» 19 видов муравьев, а на территории ПП «Донской» 34 вида. Видовой состав муравьиных на территориях трех природных парков существенно различается между собой, так как всего 5 видов являются «общими». Также, можно сделать вывод о том, что выявленные нами «общие» виды не всегда и не во всех ПП предпочитают одинаковые инстанции для гнездования. Это мы можем объяснить тем, что на территории некоторых ПП имеются почвы, участки, максимально приближенные к оптимальным местам выбора гнездования, на территории других таких мест и участков не обнаруживается, поэтому определенные виды муравьев вынуждены искать новые станции, вытесняя другие виды из привычных мест гнездования.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Куклянская, А.Н. Семейство Formicidae – Муравьи. Определитель насекомых Дальнего Востока России / А.Н. Куклянская, 1999. - Т.4 Вып. 6 - С. 325-368.
2. Радченко, А.Г.. Муравьи (Hymenoptera, Formicidae.) палеарктики (эволюция, систематика, фауногенез) / А.Г. Радченко, 1998 - С. 47.
3. Рябин, А.С. Фауна муравьев (Hymenoptera, Formicidae) Южного Зауралья России./ А.С. Рябин// Евразийский энтомологический журнал. - 2013. -- Т. 12. - № 2. - С. 161-166.
4. Сайт antclub.ru

### **СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВИДОВОГО СОСТАВА ЛЕСНОЙ АРАНЕОФАУНЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.С. Хныкин  
г. Волгоград, theaan@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрена сезонная изменчивость аранеофауны лесных биотопов. Оценено в процентном соотношении сходство сообщества пауков в наиболее важные моменты сезона активности.

**Ключевые слова:** пауки, сезонная динамика численности, лесные биотопы, Волгоградская область.

Лесные биотопы играют важнейшую роль в функционировании экосистем Волгоградской области. Однако сезонные наблюдения за аранеофауной до настоящего момента не проводились. В рамках данного исследования были заложены серии почвенных энтомологических ловушек Барбера диаметром 100 мм с фиксирующей жидкостью (6%-ный раствор уксусной кислоты) в лесных биотопах на следующих ключевых полигонах: лесные посадки возле оврага Проломный в Дзержинском районе г. Волгограда, сосновые посадки возле Волгоградского завода буровой техники (ВЗБТ) и лесной массив Григоровой балки в Советском районе г. Волгограда. В каждом случае использовались 10 ловушек, расположенных в одну линию на расстоянии 5 м друг от друга. Видовая идентификация осуществлялась при помощи определителей [1, 2, 4] и ресурсов интернета [5-7]. Точность идентификации подтверждена старшим научным сотрудником Отдела наземных экосистем Института аридных зон ЮНЦ РАН А. В. Пономаревым.

С целью изучить сезонную динамику численности были проведены исследования в наиболее значимые периоды активного времени пауков:

начало апреля – время выхода пауков из зимней спячки;

конец мая – время максимальной численности пауков, непосредственно перед летней диапаузой;

конец августа– окончание летней диапаузы;

середина октября– окончание сезона активности пауков.

Сравнение численности и видового состава проводилось с использованием индекса Жаккара (в качественном аспекте оценивалось наличие либо отсутствие вида, в количественном дополнительно оценивалась численность отловленных видов пауков), рассчитываемого по формуле:

$$I_j = \frac{C}{A + B} \times 100$$

где,  $C$ – общая совокупность видов во время двух периодов сбора;

$A$  – количество видов, отловленных только во время первого периода сбора;

$B$  – количество видов, отловленных только во время второго периода сбора.

Результаты попарного сравнения всех периодов сбора для каждого биотопа были обобщены в виде дендрограмм сходства видового состава (рис. 1-3) в программе "Кластерный анализ". Степень сходства оценивалась в баллах от 0 до 1.

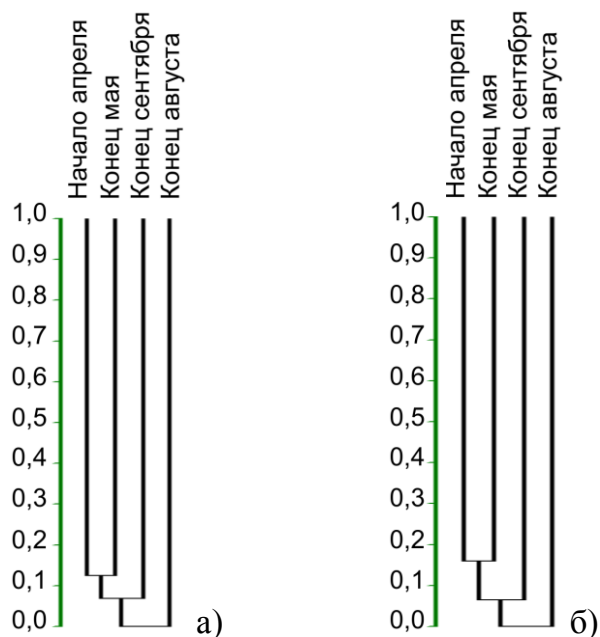


Рис. 1. Степень сходства видового состава пауков в важнейшие периоды их активности а) в качественном и б) качественно-количественном аспектах в лесных посадках возле оврага Проломный

Из рисунка 1 видно, что в наименьшей степени изменился видовой состав, как в качественном (на 87%), так и в качественно-количественном (на 85%) отношении между началом сезона активности и непосредственно перед началом летней диапаузы. К концу августа видовой состав полностью поменялся, весенние виды отмерли, отложив яйца перед неблагоприятным периодом, а перед зимней спячкой частично восстановилось (на 5-7%) весеннее сообщество пауков.

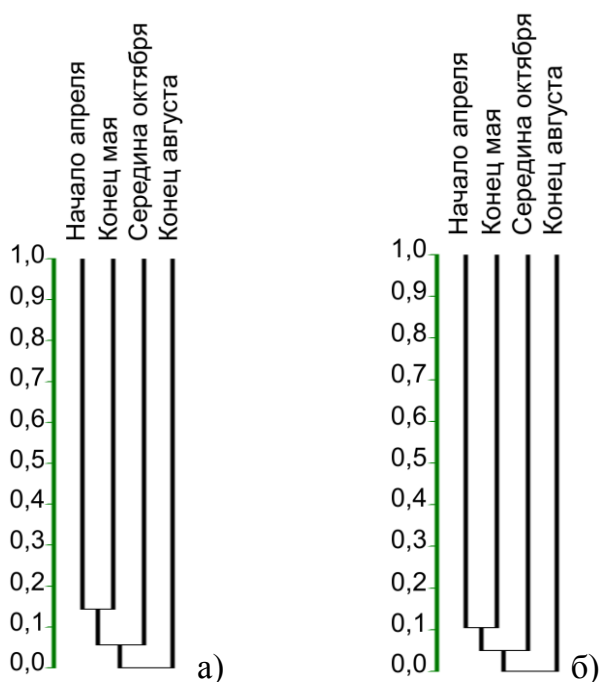


Рис. 2. Степень сходства видового состава пауков в важнейшие периоды их активности а) в качественном и б) качественно-количественном аспектах в сосновых посадках возле ВЗБТ

На рисунке 2 показано, что ситуация в сосновых посадках ВЗБТ практически полностью совпадает с посадками в овраге Проломный. Незначительная разница наблюдается лишь в процентном соотношении степени изменений сообщества. Можно предположить, что это произошло из-за некоторой схожести экологических условий. В обоих случаях автор имел дело с сукцессионными процессами.

Лесные посадки возле оврага Проломный находятся в очень угнетённом состоянии. В живых остались некоторые деревья, которые уже почти полностью усохли, живыми являются лишь отдельные ветви. Кустарники чувствуют себя довольно хорошо, но об их устойчивости трудно говорить. Очевидно здесь имеет место смена лесного сообщества степным, что не могло не отразиться на аранеокомплексе данной экосистемы.

Сосновые посадки возле ВЗБТ несколько лет назад почти полностью выгорели. Остался небольшой участок нетронутого огнём насаждения. Здесь аналогичным образом происходит смена лесного сообщества степным.

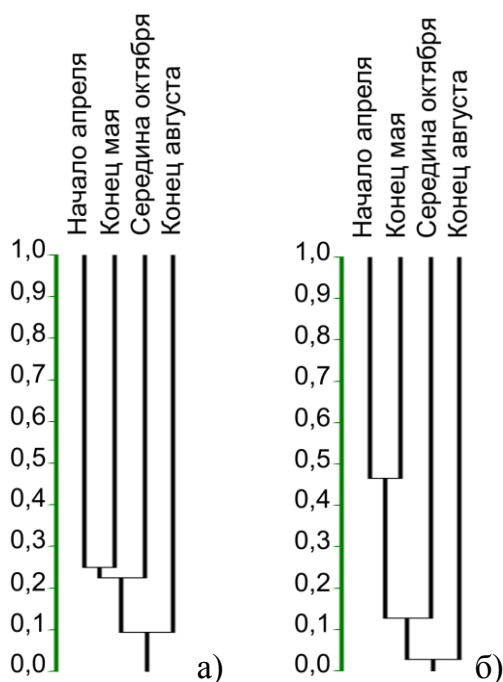


Рис. 3. Степень сходства видового состава пауков в важнейшие периоды их активности а) в качественном и б) качественно-количественном аспектах в лесном массиве Григоровой балки

На рисунке 3 заметна разница между качественным и качественно-количественным сходством сообществ пауков в наиболее значительные периоды их активности. В качественном аспекте примерно на одну величину (75-77%) сообщество пауков в начале апреля, конце мая и середине октября. Однако в качественно-количественном отношении между началом и концом весны общими являются 46% видов, тогда как между этими точками и в конце сезона активности всего 13% общих

видов. Здесь сыграли свою роль такие массовые виды как *Pardosa alacris* и *Trochosa terricola*, которые в большом количестве наблюдались весной, однако позже почти полностью исчезали, в какой-то мере возвращаясь к концу осени. Августовское сообщество в лесном массиве Григоровой балки имеет, пусть и незначительное (9% в количественном и 3% в качественно-количественном аспектах), сходство с остальными контрольными точками, в отличие от остальных рассмотренных биотопов. Видимо, более мягкие микроклиматические условия Григоровой балки позволяют некоторым проживающим здесь видам переживать неблагоприятные условия наиболее жарких летних месяцев.

Выводы:

1. Пауки – строго сезонные животные, о чём говорит малая степень сходства видового состава аранеофауны в наиболее значимые периоды активности, а порой и абсолютное различие.

2. В лесных биотопах наиболее сходен видовой состав на момент выхода из зимней диапаузы и перед летней диапаузой, что объясняется большей продолжительностью, чем интервал между этими двумя точками, жизненного цикла некоторых видов.

3. Момент окончания летней диапаузы в лесных биотопах – время наибольшей активности нескольких малочисленных видов, пребывающих в состоянии яйцевых коконов остальное время.

4. Более мягкие микроклиматические условия лесных биотопов, по сравнению со степными и урбанизированными [3] территориями, позволяют сохранять больше 40% видового состава к моменту летней диапаузы, а отдельным видам и переживать её.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажеганова, Н.С. Краткий определитель пауков лесной и лесостепной зоны СССР / Н.С. Ажеганова// Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. – Л.: Наука, 1968. – Т 98. – 147 с.
2. Тыщенко, В.П. Определитель пауков европейской части СССР./ В.П. Тыщенко – Л.: Наука, 1971. – 281 с.
3. Хныкин, А.С. Сезонное изменение биологического разнообразия аранеофауны лизиметрического комплекса Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института (ВНИАЛМИ) / А.С. Хныкин// Агролесомелиорация в 21 веке: состояние, проблемы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования. – Волгоград.: ВНИАЛМИ, 2015. – С 304-307

4. Roberts M.J. Collins Field Guide: Spiders of Britain & Northern Europe. – London: HarperCollins., 1995. – 383 p.
5. Lissner J. Spiders of Europe and Greenland. Images and species descriptions. (<http://www.jorgenlissner.dk/families.aspx>).
6. Nachweiskarten der Spinnentiere Deutschlands (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones). Fotogalerie. (<http://www.spiderling.de/arages/Fotogalerie/Fotogalerie.htm>).
7. N.I. Platnick. The World Spiders Catalog, ver. 15.0 (<http://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/>)

## К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ НА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Т.В. Хребтова, А.В. Ошкадер  
г.Керчь, [anna\\_oshkader@mail.ru](mailto:anna_oshkader@mail.ru)

**Аннотация.** В статье определены трансформации преобладающих видов растительности степной части Керченского полуострова. Выявлены и откартированы фрагменты растительных сообществ, а также изучены растительные сукцессии на нарушенных территориях. Показана необходимость инвентаризации объектов прошлого экологического ущерба и исследования хозяйственно важных земель на содержание в них нефти. Обоснована важность рекультивации нефтезагрязненных земель для сохранения ценных растительных формаций и биоценотических комплексов степного Крыма.

**Ключевые слова:** нефтезагрязненные земли, растительные сообщества, фрагментация, трансформированность, утрата местообитания, загрязнение окружающей среды, инвентаризация, рекультивация, мониторинг.

Особенностью Керченского полуострова является то, что он занимает почти островное положение по отношению к остальной территории Крыма и характеризуется своеобразным рельефом – т.н. «Керченским холмогорьем». Разнообразие почвенно-климатических условий и форм рельефа проявляется в сложности растительного покрова. Характерно наличие как типично степных, так и горных флористических элементов. Большая часть видов степной растительности имеет древнесредиземноморский тип ареала. Для растительных сообществ характерно наличие ценных крымских эндемиков.

Преобладающим видом растительности является травянистая растительность семейства злаковых, таких как ковыль волосатик (*Stipa capillata*), типчак скальный (*Festuca rupicola*), тонконог гребенчатый (*Koeleria cristata*), пырей русский (*Elytrigia ruthenica*), колосняк черноморский (*Elymus sabulosus*).



Выявлены и откартированы фрагменты растительных сообществ с целью сохранения генофонда охраняемых и редких видов растений, в том числе эфемероидов, а также изучены растительные сукцессии на нарушенных территориях. Определены наиболее уязвимые типы растительных формаций, в том числе формация ковыля волосистого (*S. capillata*), формация ковыля Лессинга (*S. Lessingana*), формация ковыля понтийского (*S. pontica*) и формация ковыля красивейшего (*S. pulcherrima*).

Несмотря на ценность и уникальность сохранившихся флористических и ценологических комплексов, тем не менее флора и растительность региона отличается заметной трансформированностью. Появилось множество рудеральных и адвентивных видов, которые более устойчивы по сравнению с аборигенными: это привело к снижению численности охраняемых видов, иногда к полному их исчезновению. Длительная эксплуатация данной территории человеком привела к замене природных растительных комплексов на вторичные, представляющие разнообразные стадии антропогенной сукцессии.

Изучены четыре типа утраты местообитаний [5] и выявлены их первичные последствия для динамики популяции (табл. 1).

**Таблица 1**

**Первичные последствия утраты местообитаний для динамики популяции**

<b>Тип</b>	<b>Последствия</b>
Утрата качества	Уменьшение скорости роста популяции, возможно увеличение колебаний скорости роста популяции, уменьшение емкости среды и увеличение темпа эмиграции; увеличение флуктуации численности популяции и уменьшение размера популяции, увеличение риска вымирания
Утрата количества (территории)	Сокращение размера популяции, усиление краевых эффектов, увеличение темпа эмиграции, повышение риска вымирания популяции.
Утрата связности	Сокращение темпа иммиграции и колонизации, увеличение вероятности того, что фрагменты местообитания останутся незаселенными, уменьшение скорости роста метапопуляции
Утрата целостности	Дальнейшее сокращение темпа иммиграции и заселения местообитаний, так как новые местообитания появляются далеко от существующих популяций; увеличивается риск вымирания метапопуляции

Для региона характерны четыре типа утраты местообитаний: утрата качества, утрата количества, утрата связности и утрата целостности. Все они имеют выраженные первичные последствия для динамики популяций, обусловленные уменьшением емкости среды, сокращением размера популяций, возрастанием неустойчивости параметров абиотической среды. В результате произошло расширение площади переходных сообществ и сокращение площади первичных, возникли укороченные циклы развития почв и биоценозов. Наиболее значимая причина фрагментации - утрата ме-

стообитания, обусловленная деградацией среды вследствие хозяйственной деятельности. Серьезную угрозу для биологического разнообразия Керченского полуострова представляют разрабатываемые ранее или в настоящее время месторождения полезных ископаемых. Месторождения нефти Керченского полуострова рассматриваются как часть нефтеносной Кубано-Черноморской области. Территория полуострова чрезвычайно богата внешними нефтегазопроявлениями [1-3]. Среди них наиболее сильно загрязняют окружающую природную среду Приозерненское, Войковское, Акташское, Мошкаревское, Куйбышевское (рис. 1).

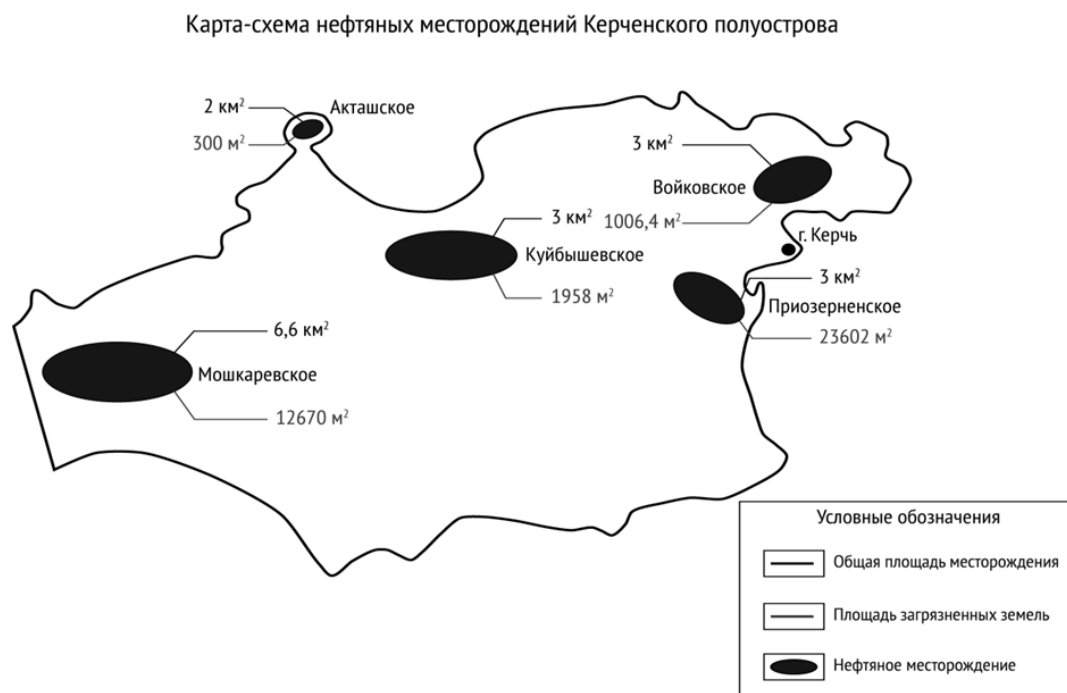


Рис. 1. Карта-схема Керченского полуострова с указанием нефтяных месторождений

За период с 1886 г. до середины 20-го века на относительно небольшой площади пробурено порядка сотни разведочных и эксплуатационных скважин. Запасы нефти относительно невелики, добыча ее ранее была признана нерентабельной, и, в основном, прекращена. Скважины были затампонированы. Однако в настоящее время только на Приозерненском месторождении более двадцати ранее затампонированных скважин разрушены. Произошло и постоянно продолжается масштабное, долговременное неконтролируемое загрязнение окружающей природной среды (в т.ч. озера Тобечик и Керченского пролива) нефтью и минеральными пластовыми водами. Это обуславливает сильную фрагментацию сообществ и ландшафтов, воздействует на пространственную структуру и динамику популяций и, в конечном счете, на состояние биологического разнообразия. Небольшие фрагменты местообитания могут вмещать только немногочисленные локальные популяции, которые быстро утрачивают генетическое разнообразие и находятся под угрозой вымирания. Поэтому многие ви-

ды, обитающие в сильно фрагментированных ландшафтах, могут выживать только как локальные популяции.

В связи с чрезвычайной пестротой почвенного покрова и растительных комплексов представляется необходимым сохранить их во всем многообразии природных типов и вариантов. Требуется обеспечить максимально возможные контакты между естественными фрагментами сохранившихся растительных сообществ. Важной задачей является сохранение многочисленных фрагментов настоящих ковыльных и ковыльно-типчаковых степей: именно здесь произрастают полноценные популяции многих охраняемых видов. Проведение научно-обоснованной рекультивации [6] позволит уже в ближайшее время использовать сообщества, находящиеся на разных стадиях антропогенных сукцессий, для формирования экологических коридоров.

Для Керченского полуострова характерно проявление многочисленных нарушений в ходе использования земельных ресурсов, трансформации мест произрастания ценных степных видов, которые образовались во время ведения прошлой экономической деятельности. Так, согласно Проекту Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ в части регулирования вопросов возмещения вреда окружающей среде и ликвидации прошлого экологического ущерба» под прошлым экологическим ущербом понимаются негативные изменения качества окружающей среды, вызванные ее загрязнением, утратой или истощением компонентов природной среды. Такие изменения могли возникнуть в результате прошлой экономической и иной деятельности, которая осуществлялась в период, во-первых, когда ее последствия не расценивались как опасные для окружающей среды, или, во-вторых, когда отсутствовали требования законодательства по запрету или ограничению негативного воздействия на окружающую среду в результате такой деятельности.

Именно этим обусловлена ситуация, сложившаяся на Керченском полуострове, в результате прошлой экономической деятельности, и она весьма непростая. Негативные изменения качества окружающей среды, вызванные ее загрязнением, уже привели к утрате и истощению компонентов природы [4]. Однако будущее биоразнообразие, которое приносит человеку многочисленные выгоды, зависит от того, что происходит в обычных фрагментированных ландшафтах.

С учетом всего вышесказанного разработаны рекомендации по улучшению экологической ситуации на территории Керченского полуострова:

1. В связи с чрезвычайной пестротой почвенного покрова и растительных комплексов представляется необходимым сохранить их во всем многообразии природных типов и вариантов.

2. Обеспечить максимально возможные контакты между естественными фрагментами сообществ.

3. Сохранить многочисленные фрагменты настоящих ковыльных и ковыльно-типчачковых степей. Тем более, что именно здесь произрастают полноценные популяции таких охраняемых видов, как ирис низкий - с вариантами окраски от бледно-желтой до темно-фиолетовой, тюльпан Шренка.

4. Осуществлять формирование экологических коридоров с учетом сообществ, находящихся на разных стадиях антропогенных сукцессий, при этом по возможности использовать их для объединения разбросанных фрагментов между собой, а также для их соединения с участками степей Центрально-Крымского региона.

5. Исследовать хозяйственно важные земли на содержание в них нефти, провести рекультивацию и санацию земель, загрязненных нефтепродуктами.

6. Проводить фоновый мониторинг и мониторинг локального проявления углеводородов, газа и пластовых вод на растительные сообщества.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кудрик И.Д. Геотехногенез складних природних систем як перешкода збалансованого природокористування Східного Криму / И.Д. Кудрик// Матеріали Укр. Еколог. конгресу, г. Київ, 10-11 грудня -2009 р. - С. 65-68.
2. Кудрик, И.Д. Современные проблемы охраны и использования недр в АР Крым/ И.Д. Кудрик, А. В. Ошкадер, Г.Н. Пыцкий // Геология и полезные ископаемые Мирового океана - № 4(22). - 2010. -С. 85-89.
3. Кудрик И.Д. Анализ углеводородного загрязнения на ЮВ Керченского полуострова/ И.Д. Кудрик , Г.Н. Пыцкий // Тез. докл. Межд. научно-практич. конф по экологическим проблемам Черного моря, г. Одесса, 31 мая-1 июня 2007. - С. 179-183.
4. Рудько, Г.И. Устойчивое развитие и природные ресурсы прибрежной Азово-Черноморской зоны Крыма: монография./Г.И. Рудько, И.Д. Кудрик, С.Г. Белявский, Е.П. Масюткин, И.Ф. Ерыш - Киев: Адеф-Украина, 2012. - 288 с.
5. Хански, И. Ускользящий мир: экологические последствия утраты местообитаний: пер. с англ./ И. Хански - М.: КМК, 2010. - 340 с.
6. Чижов, Б.Е. Рекультивация нефтезагрязненных земель./ Б.Е. Чижов - Тюмень: изд-во ТГУ, 2000. - 268 с.

**СЕКЦИЯ 4**  
**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,**  
**НОРМИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И УПРАВЛЕНИЕ**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

**БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО**  
**ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

Е.Л. Акимов  
г. Воронеж, akimovvsu@gmail.com

**Аннотация.** На основании анализа биоклиматических условий установлено пространственное распределение граничных значений параметра ET, оказывающих наибольшее негативное влияние на состояние здоровья человека и дана оценка их изменчивости. Проведена типизация территории Центрального Черноземного региона по степени биоклиматической комфортности.

**Ключевые слова:** биоклиматические индексы, комфортность территории, типизация территории.

В настоящее время, в связи с глобальными климатическими изменениями возрастает актуальность исследований в сфере геоэкологии, направленных на изучение влияния погоды, на здоровье человека. Множество работ направлено на исследование динамики роста заболеваемости населения, связанной с ухудшающейся экологической ситуацией, однако недостаточно внимания уделяется региональной оценке воздействия климата на здоровье человека [1, 2, 3, 4]. В этой связи региональная оценка биоклиматических ресурсов крупных регионов является важным аспектом создания комфортной среды проживания человека и повышения экологической безопасности в целом. При этом оценка комфортности территории осуществляется косвенными показателями состояния окружающей человека среды (биоклиматическими индексами), характеризующими особенности её тепловой структуры.

Наиболее широко используемым индексом, как в России, так и за рубежом является «эффективная температура» (ET), являющаяся функцией температуры, ветра и влажности, и характеризующая теплоощущение человека в тени, рассчитывается по формуле А. Миссенарда (формула 1) [5].

$$ET = 37 - \frac{37 - T}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,76 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29T \left(1 - \frac{f}{100}\right), \quad (1)$$

где: T- температура, °С, f - относительная влажность, %, v – скорость ветра на высоте 1,5 м., м/с.

Этот показатель характеризует теплоощущения одетого человека. Он использовался для глобальной классификации с 12°С и 6°С ступенями, которые пол-

ностью подходят для диапазона тепла, удовлетворительно – для диапазона охлаждения, а для диапазона холода – в качестве предположительных критериев. Критерии комфортности территории представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Классификация тепловой чувствительности по значениям ET**

ET	>30	30..24	24..18	18..12	12..6	6..0
Ощущение	очень жарко	жарко	тепло	умеренно тепло	прохладно	умеренно
Нагрузка	сильная	умеренная	Комфортно			

Особый интерес представляет исследования граничных значений параметра ET, а именно диапазонов >24С - «Жаркая погода» и <12С - «Прохладная погода», оказывающих наибольшее негативное влияние на состояние здоровья человека. Вероятность появления «жаркой погоды» представлена на рисунке 1.

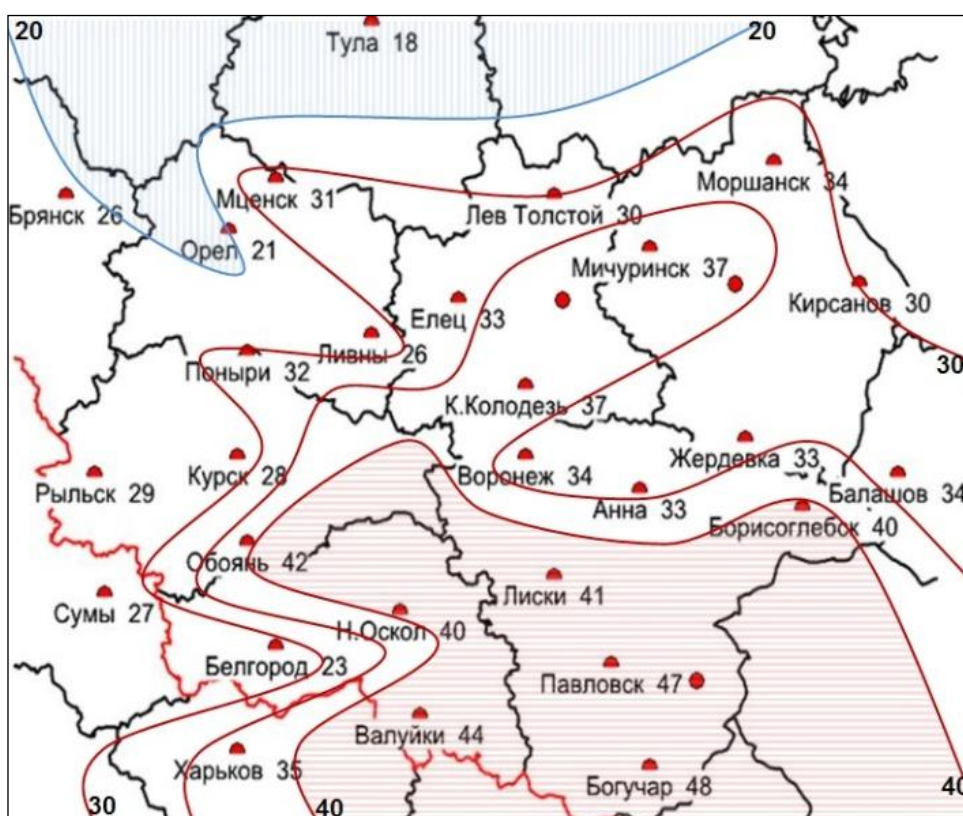


Рис. 1. Пространственное распределение вероятности «Жаркая погода» (ET>24<sup>0</sup>С) на территории Центрального Черноземья.

Из анализа рисунка 1 видно, что наибольшая повторяемость «жаркой погоды» имеет широтное распределение, увеличивается с севера на юг и наблюдается на территории Воронежской области и юга Белгородской и варьируется в пределах 47% - Павловск, 48% - Богучар и 44% - Валуйки. На севере ЦЧР в районах Тульской и Орловской областей, повторяемость «жаркой погоды» составляет 18% - Тула, 21% - Орел. Повторяемость «прохладной погоды» представлена на рисунке 2.

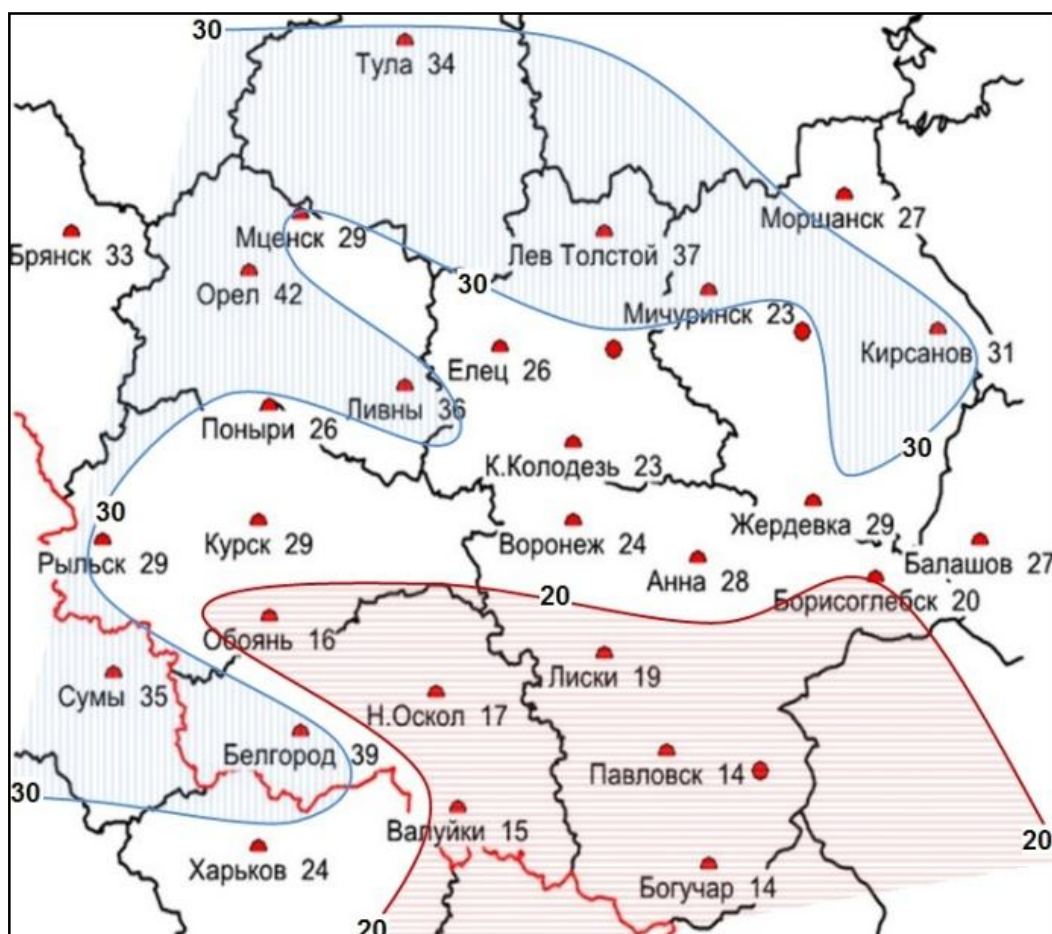


Рис. 2. Пространственное распределение вероятности «Прохладная погода» ( $ET < 14^{\circ}C$ ) на территории Центрального Черноземья.

Из рисунка 2 видно, что наибольшая повторяемость прохладной погоды наблюдается на станции Орел и составляет 42%. На всей остальной территории Брянской, Орловской, Тульской, северной части Тамбовской и Липецкой областей вероятность прохладной погоды варьируется в пределах 31 – 34 % (31% - Кирсанов, 34% - Тула). Наименьшее значение повторяемости «прохладной погоды» наблюдается на юге Воронежской области и не превышают 14% (Павловск, Богучар). Степень устойчивости биоклиматической комфортности территории Центрального Черноземья оценивалась с помощью дисперсии ET. Следует отметить, что чем выше дисперсия ET, тем больше изменчивость биоклиматических параметров. Пространственное распределение дисперсии ET представлено на рисунке 3. Из рисунка 3 видно, что наибольшая изменчивость биоклиматической комфортности территории наблюдается на северо-востоке Центрального Черноземья, на территориях Тульской, Липецкой и Тамбовской областей (Тульской (Тула) - 31,8; Липецкой (Лев Толстой) – 41,4; Тамбовской (Моршанск) – 38,2). Наибольшая устойчивость биоклиматической комфортности наблюдается на юге Воронежской (Павловск – 24,6; Богучар – 25,2) и Белгородской (Новый Оскол – 24,2; Валуйки – 23,6) областей.



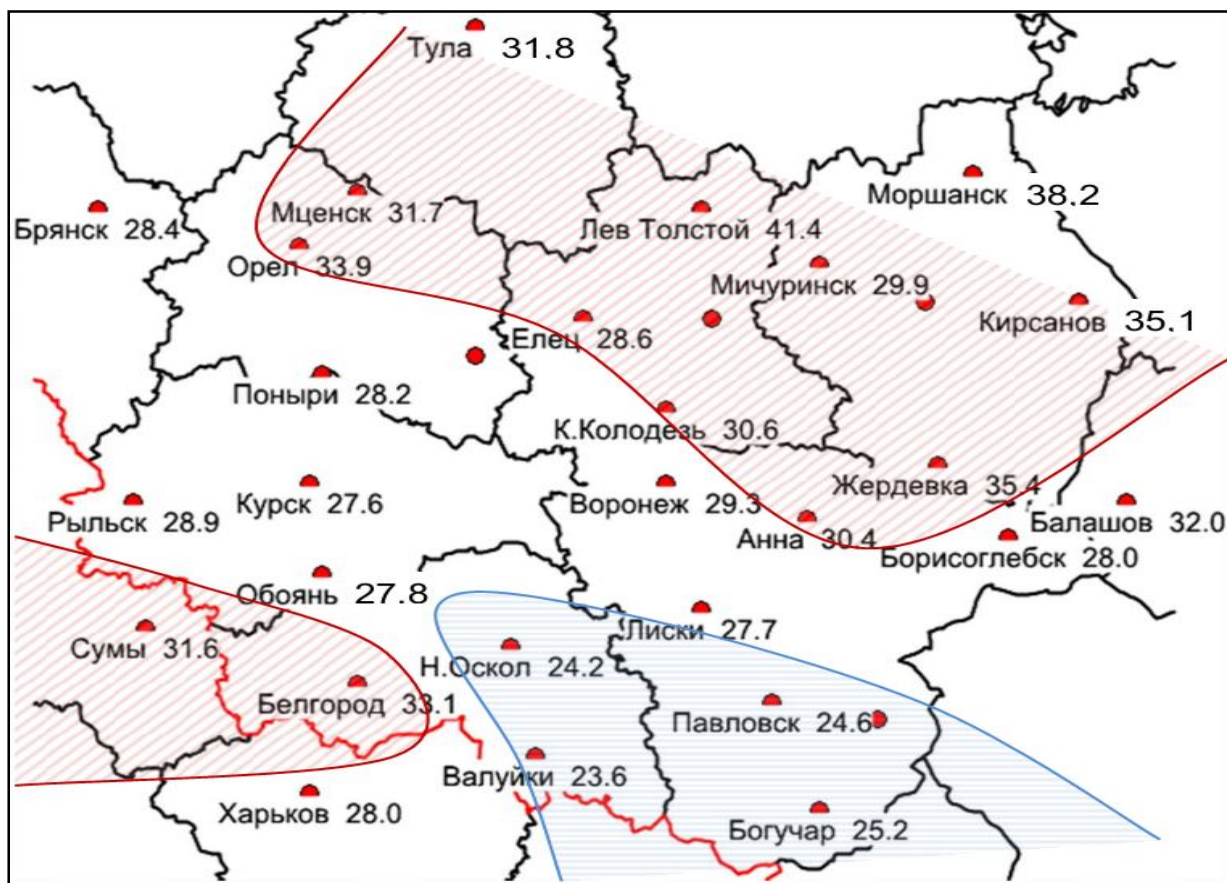


Рис. 3. Пространственное распределение дисперсии ЕТ на территории Центрального Черноземья.

Особо следует отметить район станции Сумы (31,6) и Белгород (33,1), находящиеся под влиянием усиления ветра на юге Среднерусской возвышенности.

На основании комплексного анализа пространственного распределения параметра ЕТ проведена типизация территории региона по степени биоклиматической комфортности. Результаты анализа распределения комфортности ЦЧР в летний период представлены на рисунке 4.

Исходя из анализа рисунка 4 видно, что на территории Тульской и части Орловской областей наблюдается прохладная погода в летний период, со значением ЕТ 13,6 С – Тула и 12,7 С – Орел.

Уровень комфортности территории увеличивается с севера-запада на юго-восток. В западной части Белгородской области, наблюдается прохладная погода, обусловленная ветровым охлаждением. В центральной части рассматриваемой территории расположенной в Курской, Липецкой и Тамбовской областях, наблюдается прохладный комфорт с диапазоном ЕТ от 14 С до 16 С. Таким образом, наиболее комфортные биоклиматические условия наблюдаются на территориях Белгородской и Воронежской областей.





Рис. 4. Пространственное распределение комфортности территории Центрального Черноземья по индексу ЕТ в летний период.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов Л.М. Пространственное распределение метеорологических параметров, влияющих на жизнедеятельность человека на территории Центрального Черноземья. / Л.М. Акимов, Е.Л. Акимов // Вестник Воронежского отдела Русского географического общества. – Воронеж, 2014. –С.17-23.
2. Добрынина И.В. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Воронежской области. / И.В. Добрынина, Л.М. Акимов, С.А. Куролап // Вестник Воронежского отдела Русского географического общества. – Воронеж, 2013 – №1. – С.120-128.
3. Исаев А.А. Экологическая климатология/ А.А. Исаев. – Москва: Научный мир, 2001. – 458 с.
4. Ревич Б.А. Воздействие высоких температур атмосферного воздуха на здоровье населения в Твери./ Ревич Б.А., Шапошников Д.В., Галкин В.Т., Крылов С.А., Черткова. // Гигиена и санитария. №2. 2005 – С.20-24.
5. Missenard A.L'Homme et le climat. – Paris, 1937. –186 p.

# ТЕОРИЯ ЭНЕРГО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦИКЛОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ

В.А. Аляев

г. Волгоград, valyaev2004@mail.ru

**Аннотация.** актуальной является проблема экологизации экономико-географической науки. Объектом исследования являются занятия по географии нефтяной промышленности России. Совмещенный анализ теории энерго - производственных циклов и этапов технологического процесса в нефтяной промышленности позволяет конкретизировать экологические проблемы отрасли и повысить познавательную активность студентов.

**Ключевые слова:** комплексный подход, энерго – производственные циклы, этапы технологического процесса, перечень загрязняющих веществ, модернизация производства.

При преподавании экономической и социальной географии России мы стремимся к возможно полному использованию интеграционного потенциала дисциплины.

Важнейшими показателями экономико-географического подхода к изучению социально-экономических явлений являются территориальность и комплексность. Территориальность проявляется в обязательном использовании географических карт, позволяющих выявлять взаимную выгодность географического положения объектов. Комплексность в экономико-географическом положении проявляется в выявлении возможных направлений взаимосвязанного развития объектов как единого целого. Комплексность повышает экономическую эффективность функционирования хозяйства.

На занятиях по экономической и социальной географии России мы используем комплексный подход при изучении географии экологических проблем на территории страны. При этом мы используем теорию энерго – производственных циклов, которая позволяет выделять в технологических процессах взаимную связанность и обусловленность.

В частности, на занятиях по географии нефтяной промышленности мы изучаем структуру нефтеэнергохимического цикла (ЭПЦ), разработанного Н.Н. Коловским [3, 219 ]. Предприятия этого ЭПЦ возникают на тех территориях, где есть ресурсы нефти и попутных нефтяных газов, а также там, где нефтепроводы проходят через территории с потребительским потенциалом..

Вначале со студентами мы из ранее изученных «Основ промышленного производства» вспоминаем этапы технологического процесса в нефтяной промышленности. Мы выделяем этапы добычи нефти, очистки перед транспортировкой, перегонку нефти, а также химические способы переработки: крекинг, пиролиз, рифор-

минг. Затем на базе выделенных этапов подробно анализируем ход технологических переделов нефти, В частности, на стадии добычи нефти мы затрагиваем проблему загрязнения подземных вод из-за обводнения скважин. Нефтеперерабатывающие заводы имеют очень сложный набор оборудования, на котором осуществляются технологические переделы. С позиций влияния на состояние окружающей среды выделяется перегонка нефти. Она является источником выбросов в окружающую среду типовых продуктов горения- углекислого газа, сернистого газа, окислов азота, а также продуктов разложения нефти- газообразных составляющих бензиновых, газойлевых, мазутных фракций. При анализе этой стадии с позиции влияния на окружающую среду отмечаем, что возможные пути повышения глубины переработки нефти связаны в значительной мере с модернизацией оборудования..

При анализе химической переработки нефти акцентируем внимание студентов на необходимости безопасной эксплуатации оборудования. Оно функционирует при высоких температурах и давлении. При этом нарушения герметизации приводят к острым экологическим ситуациям, так как происходят выбросы. При каталитическом крекинге- альдегидов, аммиака, типовых продуктов горения. При высоковакуумной перегонке – выбросы фенолов [2, 235].

На занятиях обращаем внимание студентов на активную модернизацию предприятия «Лукойл-Волгограднефтепереработка». Благодаря ей выбросы в окружающую среду снизились . В частности, в 2011 году в атмосферу области выбрасывалось 75,4 тыс. т. оксида углерода, а в 2015 г.-60,8 тыс.т . За тот же период снизились выбросы летучих органических соединений с 24,6 тыс.т. до 23,1 тыс. т.[1, 25]. Нефтеперерабатывающий завод является источником самого масштабного воздействия на атмосферу и значительное снижение выбросов за несколько лет произошло благодаря введению в строй линий по производству дизельного топлива , а также бензина уровня Евро-5, Евро-6.

Обобщая отметим, что комплексность в изучении географии нефтяной промышленности России основанная на сочетании теоретического материала и знаний технологии производства промышленной продукции повышает познавательную активность студентов в вопросах безопасного функционирования промышленных предприятий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волгоградская область в цифрах. 2015. Краткий статистический сборник.- Волгоград: Волгоградстат, 2016. –С.25

2. Промышленная экология: Учебное пособие/ Под ред. В.В. Денисова. –М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов-на –Дону: Издательский центр «МарТ», 2007. –С. 235.
3. Экономическая и социальная география России: Учебник для вузов /Под ред. Проф. А.Т. Хрущева. – М.: Дрофа, 2001. –С. 219

## **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА НДС ВЕЩЕСТВ И МИКРООРГАНИЗМОВ, ПОСТУПАЮЩИХ СО СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ**

**А. А. Бакулина**

г. Москва, [nastasia.bakulina@gmail.ru](mailto:nastasia.bakulina@gmail.ru)

**Аннотация.** Данная работа проведена с целью защиты водного объекта (р. Ликова); защиты здоровья населения и обеспечения благоприятных условий водопользования в месте сброса сточных вод водопользователем. Вработесодержатся материалы об определении нормативов допустимых сбросов (НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в водный объект (р. Ликова),представлены гидрологические и морфометрические характеристики р. Ликова, приведено описание очистных сооружений хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод, приведено описание проведенных в работе исследований и разработанные программы.

**Ключевые слова:** инженерная экология, мониторинг, нормирование, охрана природы, оценка качества ОС, экспертиза, экологическая безопасность.

Целью данной научно-исследовательской работы являлась разработкапроекта нормативов допустимых сбросов (далее НДС) веществ и микроорганизмов, поступающих в водный объект (река Ликова) для водопользователя и разработка алгоритмов программы проведения измерений качества сточных вод и вод поверхностного водного объекта по гидрохимическим и микробиологическим показателям, наблюдений за морфометрическими особенностями вод поверхностного водного объекта, программы наблюдений за состоянием водоохраной зоны водного объекта.

Нормативы допустимых сбросов установлены для водопользователя в соответствии с показателями массы химических веществ, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных источников (очистных сооружений хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод) в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды.

Охрана вод организуется с целью защиты водного объекта, здоровья населения, обеспечения благоприятных условий водопользования и экологического благополучия водных объектов.

Нормативы сброса веществ и микроорганизмов регламентируют отведение в водоемы и водотоки возвратных вод, включающие хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды, а также дождевые, талые и поливомоечные воды застроенных территорий, сбросные воды мелиоративных систем и дренажные воды.

Нормирование качества воды осуществляется в соответствии с физическими, химическими, биологическими (в том числе микробиологическими и паразитологическими) и иными показателями состава и свойств воды водных объектов, определяющими пригодность ее для конкретных целей водопользования и/или устойчивого функционирования экологической системы водного объекта. [1]

Участок водопользования расположен на р. Ликова на территории дер. Пыхтино, поселение Внуковское, г. Москва

Ширина водоохранной зоны реки составляет 100 метров.

Очистные сооружения хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод, запроектированные в виде сблокированных подземных монолитных железобетонных конструкций с объединенным наземным зданием, расположены на расстоянии 220 м от водоема.

Водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется на очистные сооружения биологической очистки по самотечной канализационной сети. В состав очистных сооружений входит: блок механической очистки, биологический реактор (нитрификатор, динитрификатор), контактный резервуар, дозирующие системы, фильтр доочистки.

Поверхностные сточные воды с территории жилого микрорайона собираются внутриплощадочной сетью и отводятся на очистные сооружения типа «ЛИК».

Очищенные сточные воды после ливневых очистных сооружений объединены с очищенными хозяйственно-бытовыми сточными водами и единым выпуском направляются на рельеф в тальвег, по которому стекают в р. Ликова.

Гидрографическая сеть района принадлежит к бассейну Каспийского моря. Основная доля речной сети приходится на самые малые реки длиной менее 25 км, количество которых составляет 98% от общего числа всех водотоков.

Преобладающее количество водотоков района представляет собой типичные равнинные реки с широкими пойменными долинами и спокойным течением.

Долины рек преимущественно трапецеидальные и ящикообразные. В пределах низменностей ширина долин рек сильно меняется: от 0,2-0,4 до 3-6 км в озеровидных расширениях. Ширина поймы на малых реках не превышает 1 км. Поймы малых рек ровные, луговые. Русла рек извилистые, с песчаным или глинисто-песчаным дном. Для малых рек характерна ширина русла 10-15 м с расширениями до 30-40 м. Реки маловодны, преобладающие глубины малых рек 0,8-1,5 м. Про-

дольные профили рек, как правило, вогнутые. Преобладающие средневзвешенные уклоны малых рек 0,7-1,1‰.

Для рассматриваемого района характерны древние широкие, хорошо разработанные долины, дно которых выполнено рыхлыми, преимущественно песчаными отложениями. Наличие хорошо развитых пойм свидетельствует о процессе меандрирования рек. Наибольшее распространение имеет свободное меандрирование рек.

Водотоки рассматриваемого района характеризуются четко выраженным высоким весенним половодьем, низкой летней меженью, прерываемой дождевыми паводками, и устойчивой продолжительной зимней меженью. Зимние паводки, вызванные таянием снега, проходят очень редко. Большой частью к зимним паводкам относятся паводки смешанного происхождения от выпадения дождей и таяния снега, которые наблюдаются обычно в первую половину зимы (ноябре-декабре) [2, 3].

Река Ликова является левобережным притоком р. Незнайка, которая, в свою очередь, впадает в реку Десну. Устье реки находится в 4,2 км от реки Незнайка. Река имеет длину 21,0 км. Площадь водосборной площади составляет 63,4 км<sup>2</sup>. На реке Ликова образован Пыхтинский и другие русловые пруды, имеются притоки безымянных ручьев. Максимальная ширина реки до 20,0 м, преобладающая 6,0-8,0 м, глубина до 2,0 м, средняя 1,0 м.

Наблюдения за морфометрическими особенностями водоема проводились в створе пункта наблюдения на реке Ликова, расположенного непосредственно в точке сброса сточных вод с очистных сооружений хозяйственно-бытовых и поверхностных сточных вод в водный объект. Максимальная глубина потока в створе водопользования не превышает 0,43 м, средняя глубина составляет 0,21 м.

Выпуск очищенных сточных вод расположен вне первого и второго поясов зон санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, вне первого и второго поясов округов санитарной охраны курортов, мест туризма, спорта массового отдыха населения.

В ходе работы были проведены: морфометрические наблюдения за особенностями вод и состоянием водоохраной зоны реки Ликова в месте водопользования, анализ эффективности работы очистных сооружений, анализ фоновой загрязненности реки Ликова, расчет нормативов допустимого сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов в водные объекты и расчет фактического сброса загрязняющих веществ и микроорганизмов.

Были разработаны: алгоритм программы проведения измерений качества сточных вод и вод поверхностного водного объекта по гидрохимическим и микробиологическим показателям, алгоритм программы наблюдений за морфометриче-

скими особенностями вод поверхностного водного объекта, программа наблюдений за состоянием водоохраной зоны водного объекта.

Был определен объем допустимого сброса сточных вод жилого микрорайона, поступающий в реки Ликова по единому выпуску после очистных сооружений биологической и механической очистки.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей», утвержденная Приказом МПР России от 17.12.2007 г № 333.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 10. Верхне-Волжский район, Книга 1 / ГУГМС при СМ СССР, ГГИ, Центральная высотная гидрометеорологическая обсерватория, Верхне-Волжское УГМС (Под ред. Ю.Е. Яблокова). — М.: Гидрометеиздат, 1973. — 476 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 10. Верхне-Волжский район, Книга 2 / ГУГМС при СМ СССР, ГГИ, Центральная высотная гидрометеорологическая обсерватория, Верхне-Волжское УГМС (Под ред. Ю.Е. Яблокова). — М.: Гидрометеиздат, 1973. — 500 с.

### АНОМАЛИИ ЧЕШУЙЧАТЫХ РЕПТИЛИЙ (REPTILIA: SQUAMATA) КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Д.А. Гордеев

г. Волгоград, gordeev@volsu.ru

**Аннотация.** Приведен спектр аномалий чешуйчатых рептилий, сведения о факторах их вызывающих, дан анализ возможности применения в качестве оценки состояния среды.

**Ключевые слова:** рептилии, аномалии, девиации, морфология.

Любой вид в той или иной степени морфологически уникален и относительно стабилен: он характеризуется определенным «морфообликом», однако в разных участках общевидового ареала отдельные особи или популяции могут различаться по тем или иным признакам. Наиболее показательны это для широкоареальных видов, популяции которых могут испытывать как влияние различных факторов, так и не одинаковую интенсивность одного и того же фактора, что совместно с генотипическими особенностями видов может приводить к возникновению такого явления как полиморфизм. Эволюционный процесс через дестабилизацию, проявляющуюся в росте доли уклоняющихся от прежней нормы вариантов, приводит к появ-

лению новой нормы. Одним из таких проявлений дестабилизации развития являются морфологические аномалии.

Аномалии развития известны для всех классов позвоночных животных, не исключением являются и рептилии. Это явление с давних времен привлекало внимание исследователей, однако, общей методологии тератологических исследований, классификации аномалий на данный момент не разработано. В качестве тератогенных факторов рассматривают ультрафиолетовое и радиационное облучение, повышение температуры инкубации яиц [18, 23], химическое загрязнение, заражение трематодами и вирусами [3, 5], инбридинг, гибридизация, наличие физических повреждений с последующей регенерацией (бифуркации хвоста). Более того, сведения по аномалиям рептилий до сих пор остаются разрозненными, что и определило цель данного сообщения.

В литературе имеются обширные сведения об аномалиях рептилий. Наиболее распространенными являются девиации фолидоза, проявляющиеся в редукции, слиянии, дроблении щитков [4, 6]. На сегодняшний день нет единого мнения на то, считать ли их одной из форм отклонений, либо отнести к изменчивости признаков (вариация). В пользу последнего утверждения свидетельствует тот факт, что в естественных популяциях доля особей с дробными или слившимися щитками довольно высока и может составлять 50% (неопубликованные данные по прыткой ящерице (*Lacerta agilis*) в Волгоградской области). С другой стороны, отход от билатеральной симметрии, свойственной всем позвоночным животным, общей, видоспецифичной схеме фолидоза можно рассматривать как нарушение. Тогда говорят об отклонениях («deviation», [4]), нарушениях («abnormality»,) или аномалиях («anomaly», [18]).

Каудальная бифуркация (раздвоение хвоста) – отклонение, носящее травматический характер, следствие нарушения регенерации после автотомии [14, 20]. При этом хвост не отбрасывается, а регенерат развивается в месте преломления позвонков.

Близнецы – редкая аномалия [9, 12, 15], может быть связана с нарушениями на ранних этапах эмбриогенеза (на стадии бластулы или ранней гаструлы) [11]. Наблюдаются чаще у змей, гораздо реже у черепах, иногда у ящериц [12], проявляются в тератопегии (развитие двух почти самостоятельных организма, частично соединенных друг с другом в какой-либо области тела, либо удвоению подвергается только часть тела при общем организме).

Полидактилия – аномалия, связанная с увеличением количества пальцев на конечностях [21].



Деформация костей черепа – комплексная аномалия, проявляется в укорочении верхней челюсти, расширении головы в области углов рта. Девиация описана как результат лабораторного скрещивания самки *Vipera berus berus* и самца *Vipera berus nikolskii* [8].

Аномалии крестца разнообразны и заключаются в следующих проявлениях [19]:

- сдвиг крестцовых ребер одной из сторон в каудальном направлении на один сегмент;
- появление дополнительного крестцового ребра на первом хвостовом позвонке. Данные аномалии могут проявляться комплексно («синдром»).

Сдвиг позиции поперечных лимфатических сосудов – комплексная девиация, сопутствующая аномалиям крестца [19].

Альбинизм (частичный или полный) – это генетическая аномалия, связанная с отсутствием фермента тирозиназы, который необходим для синтеза меланина (рецессивный ген), в результате чего отсутствует пигмента в коже и радужной оболочке (красный цвет) глаза. У таких рептилий уменьшено количество иридофоров и практически отсутствуют меланофоры и ксантофоры [1, 16, 22, 24].

Меланизм [1, 7, 10] – обратное альбинизму явление, может быть связано с повышением содержания ионов меди в окружающей среде и накоплением ее в организме рептилий.

Нарушение позиции эмбриона в яйце – результат развития эмбрионов в условиях повышенной радиации [21].

Нарушение репродуктивных процессов – гермафродитизм, выявленный у живородящей ящерицы (*Lacerta vivipara*) в зоне Волжско-Уральского радиоактивного следа. У ящерицы были сформированы как семенники, так и яичники [21], факультативный партеногенез у бисексуального вида (*Varanus panoptes*) [17].

Из рассмотренных аномалий и девиаций чешуйчатых рептилий с техногенным загрязнением среды связаны полидактилия, меланизм, нарушение позиции эмбриона в яйце, гермафродитизм, но встречаемость таких особей достаточно низка, что затрудняет их использование в качестве биоиндикации. Наиболее перспективным маркером состояния среды могут стать нарушения чешуйчатого покрова, но в связи с тем, что его закладка происходит на стадии эмбриогенеза и с возрастом форма и количество щитков не меняется, а также в силу зависимости особенностей фоллидоза еще и от абиотических факторов среды (температура и влажность), эта задача значительно осложняется. Необходимы продолжительные экспериментальные исследования, которые смогут выявить такие закономерности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиев, А. Г. Змеи Волжско-Камского края / А. Г. Бакиев, В.И. Гаранин, Н. А. Литвинов, А. В. Павлов, В. Ю. Ратников; Самара: изд-во СамНЦ РАН, 2004. – 192 с.
2. Боркин, Л. Я. Оценка встречаемости морфологических аномалий в природных популяциях (на примере амфибий) / Л.Я. Боркин, О. С. Безман-Мосейко, С. Н. Литвинчук // Тр. Зоол. ин-та РАН. – 2012. – Т. 316. – № 4. – С. 324-343.
3. Буракова, А. В. . Паразитарные инвазии как потенциальный источник скелетных аномалий амфибий / А. В. Буракова, В. Л. Вершинин // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы междунар. школы-конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 / Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 37-45.
4. Галицын, Д. И. Девиации в фолидозе уральских популяций прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) / Д. И. Галицын // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы междунар. школы-конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 / Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 52-58.
5. Ганщук, С. В. Патоморфология тонкого кишечника разноцветной ящурки (*Eremias arguta*) при гельминтозах / С. В. Ганщук, Т. Н. Сивкова // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы междунар. школы-конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 / Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 59-63.
6. Гелашвили, Д. Б. Флуктуирующая асимметрия билатеральных признаков разноцветной ящурки *Eremias arguta* как популяционная характеристика / Д.Б. Гелашвили, А.А. Нижегородцев, Г.В. Епланова, В.Г. Табачишин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2007. – Т. 9. – № 4. – С. 941-949.
7. Епланова, Г. В. Находки меланистов прыткой и живородящей ящериц / Г. В. Епланова // Вопросы герпетологии: материалы Пятого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского, Минск, 25-28 сентября 2012 г. – Минск: Право и экономика. 2012. – С. 84-87.
8. Зиненко, А. И. Гибриды первого поколения между гадюкой Никольского, *Vipera nikolskii*, и обыкновенной гадюкой, *Vipera berus* (Reptilia, Serpentes, Viperidae) / А. И. Зиненко // Вестник зоологии. – 2003. – Т. 37. – № 1. – С. 101-104.

9. Иванов, А. А. Эффект сиамских близнецов гадюки обыкновенной (*Vipera berus*) / А. А. Иванов, В. С. Гуменный, В. А. Бахарев // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы междунар. школы-конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 / Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 119-123.
10. Клемина, А.А. Альбинизм и меланизм у ужовых змей (Colubridae) в Волжском бассейне / А. А. Клемина // Экологический сборник 5: Труды молодых ученых Поволжья. Международная научная конференция: Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна Тольятти, 11-12 марта 2015 г. – Тольятти: изд-во Кассандра. 2015. – С. 161-166.
11. Токин, Б. П. Общая эмбриология. – М.: изд-во Высшая школа, 1970. – 508 с.
12. Хозацкий, Л. И. Двойниковые уродства у пресмыкающихся / Л. И. Хозацкий // Герпетологические исследования. – Л., 1991. № 1. – С. 164-170.
13. Шишкин, М. А. Эволюция как эпигенетический процесс / М. А. Шишкин // Современная палеонтология. – М.: Недра, 1988. – С. 142-269.
14. Ananjeva, N. B. A rare case of bifurcated caudal regeneration in the Caucasian agama, *Stellio caucasicus* / N. B. Ananjeva, R. A. Danov // *Amphibia-Reptilia*. – 1991. – Vol. 12. – P. 343-356.
15. Fukada, H. A Case of Twin Hatching in the Snake, *Elaphe climacophora* / H. Fukada // *Japanese journal of herpetology*. – 1978. – Vol. 7. – № 4. – P. 88-91.
16. Krecsák, L. Albinism and Leucism Among European Viperinae: a Review / L. Krecsák // *Russian Journal of Herpetology*. – 2008. – Vol. 15. – № 2. – P. 97-102.
17. Lenk, P., Eidenmueller, B., Staudter, H., Wicker, R., Wink, M. A parthenogenetic *Varanus* / P. Lenk, B. Eidenmueller, H. Staudter, R. Wicker, M. Wink // *Amphibia-Reptilia*. – 2005. – Vol. 26. – P. 507-514.
18. Lōwenborg, K., Shine, R., Hagman, M. Fitness disadvantages to disrupted embryogenesis impose selection against suboptimal nest-site choice by female grass snakes, *Natrix natrix* (Colubridae) / K. Lōwenborg, R. Shine, M. Hagman // *Journal of Evolutionary Biology*. – 2013. – Vol. 24. – P. 177-183.
19. Malashichev, Y. B. Sacrum and girdle development in Lacertidae / Y. B. Malashichev // *Russian Journal of Herpetology*. – 2001. – Vol. 8. – № 1. – P. 1-16.
20. Puky, M., Faggyas, S.Z., Mester, B., Biro, P., Acs, E. Tail loss and anomaly in *Zootoca vivipara* and *Lacerta agilis* in Hungary / M. Puky, S.Z. Faggyas, B. Mester, P. Biro, E. Acs // Аномалии и патологии амфибий и рептилий: методология, эволюционное значение, возможность оценки здоровья среды: материалы меж-

- дунар. школы-конф., Екатеринбург, 23-26 сентября, 2013 / Уральский федеральный университет. – Екатеринбург, 2014. – С. 153-156.
21. Semenov, D. V., Ivanova, S. A. Embryonic abnormalities in Lizards *Lacerta vivipara* (Sauria, Lacertidae) inhabiting a radioactive contaminated territory / D.V. Semenov, S.A. Ivanova // *Russian Journal of Herpetology*. – 1995. – Vol. 2. – № 2. – P. 166-169.
  22. Spadola, S., Di Toro, F. Complete albinism in a *Podarcis muralis* newborn / S. Spadola, F. Di Toro // *Acta Herpetologica*. – 2007. – Vol. 2. – № 1. – P. 49-51.
  23. Telemeco, R. S., Warner, D. A., Reida, M. K., Janzen, F. J. Extreme developmental temperatures result in morphological abnormalities in painted turtles (*Chrysemys picta*): a climate change perspective / R. S. Telemeco, D.A. Warner, M. K. Reida, F. J. Janzen // *Integrative Zoology*. – 2013. – Vol. 8. – P. 197–208.
  24. Vyas, R., Prajapati, V., Parmar, D. The case of incomplete Albinism in Indian Red Sand Boa *Eryx johnii johnii* (Russel, 1801) (Reptilia: Serpentes: Boidae) / R. Vyas, V. Prajapati, D. Parmar // *Russian Journal of Herpetology*. – 2012. – Vol. 19. – № 4. – P. 299-302.

## **О НОРМИРОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВАХ**

А.О. Гречишкин  
г. Москва, grechishkin@mail.ru

**Аннотация.** Проблема загрязнения почв нефтью и продуктами ее переработки является актуальной геоэкологической проблемой. В настоящее время в РФ не существует единого утвержденного норматива содержания нефти и нефтепродуктов в почвах. Субъекты РФ вправе самостоятельно устанавливать нормативы ДОСНП в почвах, однако методические рекомендации по их разработке до сих пор не выработаны, что является определенной проблемой при обосновании и принятии данных нормативов.

**Ключевые слова:** экологическое нормирование, региональный норматив ДОСНП, загрязнение почв, нефть и нефтепродукты.

Нефть представляет собой жидкость от желто- или светло-бурого до черного цвета, с характерным запахом. Это смесь углеводородов и их производных, каждое из которых может рассматриваться как самостоятельный токсикант. В ее составе обнаруживается свыше 1000 индивидуальных органических веществ, содержащих 83–87% углерода, 12–14% водорода, 0,5–6,0% серы, 0,02–1,7% азота, 0,005–3,6% кислорода и незначительную примесь минеральных соединений; зольность нефти

не превышает 0,1%. Нефть легче воды: плотность различных видов нефти колеблется от 0,73 до 0,97 [4].

Основной источник загрязнения почвы нефтью и продуктами ее переработки – антропогенная деятельность. В естественных условиях нефть залегает под плодородным слоем почвы на больших глубинах и не производит существенного на нее влияния.

Районы и источники загрязнений нефтью и нефтепродуктами можно условно разделить на две группы: временные и постоянные («хронические»). К временным районам можно отнести нефтяные пятна, разливы при транспортировке. К постоянным относятся районы нефтедобычи, на территории которых земля может быть буквально пропитана нефтью в результате многократных утечек.

Экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами зависят от параметров загрязнения, свойств почвы и характеристик внешней среды.

К первой группе факторов относятся химическая природа загрязняющих веществ, концентрация их в почве, срок от момента загрязнения и др.

Наибольшей проникающей способностью обладают легкие фракции нефти, которые капиллярными силами затягиваются на глубину до 1 метра. Будучи загрязнена только легкими фракциями, почва со временем может самоочищаться, так как эти фракции обладают низкими температурами кипения и довольно быстро испаряются [4].

Тяжелые битумные фракции, которые находятся в нефти растворенными в летучих фракциях, проникают не глубже 12 см. При нормальной температуре – это твердые аморфные вещества которые адсорбируются из раствора почвенными частицами верхнего слоя, склеивают их, застывают и образуют твердую корку. Такое загрязнение не может быть ликвидировано естественным путем.

Фракции нефти имеют разную токсичность. Загрязнение тяжелыми фракциями наносит косвенный вред – ухудшает или нарушает аэрацию почвы, понижает содержание в почве кислорода, что приводит к снижению числа или вымиранию аэробной части микрофлоры и, наоборот, увеличению числа анаэробов. Наиболее опасно загрязнение именно самой нефтью: при этом легкие фракции проникают вглубь, а тяжелые создают корку на поверхности, не давая первым испариться. В результате наносится огромный ущерб плодородию почв, почвенным биоценозам, растительному покрову [4].

Ко второй группе факторов принадлежат структура почвы, гранулометрический состав, влажность почвы, активность микробиологических и биохимических процессов и др.

В почве нефть и нефтепродукты могут присутствовать: в парообразном и жидком легкоподвижном состоянии, в растворенной водной или водно-эмульсионной фазе, свободном неподвижном или сорбированном состоянии, в связанной форме на частицах горной породы или почвы, в том числе на гумусовой составляющей почв в виде плотной органоминеральной массы.

В результате нефтяного загрязнения наблюдается: гнетение или деградация растительного покрова; сокращение качественного и количественного состава (биоразнообразия) почвенных микроорганизмов и беспозвоночных животных; нарушение жизнедеятельности почвенной биоты; изменение гидрофизических и агрофизических свойств и структуры почв; снижение продуктивности сельскохозяйственных земель; вымывание нефтепродуктов из почв в подземные или поверхностные воды [8, 9].

В то же время, опасны не столько крупные аварии, сколько мелкоочаговые загрязнения, возникающие при заправке автомобилей, закачке топлива из цистерн в резервуары АЗС, хранении, распределении топлива, а также при ремонте техники. Потери топлива при этом могут быть небольшими, но они носят неравномерный по площади и во времени характер и происходят на протяжении всего срока функционирования этих объектов, что и создает высокую экологическую опасность [5].

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» на территории страны в 2014 г. произошло 11709 порывов нефтепродуктопроводов, 15 аварий на объектах нефтедобывающей промышленности, связанных с выбросом и разливом нефти. В совокупности вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти было нарушено 604,3 га земель [10].

Для регионов Российской Федерации, в которых существует угроза возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных аварийными разливами нефти и нефтепродуктов, имеющих на своей территории предприятия, осуществляющие переработку, транспортировку, хранение и реализацию нефти и нефтепродуктов, актуальным является предотвращение и ликвидация последствий нефтяного загрязнения земель.

Одним из факторов, сдерживающих эффективное решение проблем восстановления нарушенных нефтезагрязненных земель, значительно затрудняющих проведение работ по рекультивации территорий, расчету экологического ущерба, причиненного нефтяным загрязнением, а также по определению возможности дальнейшего использования земель в хозяйственном обороте, является отсутствие нормативно утвержденных уровней загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв и

грунтов. Данные нормативы должны учитывать региональные типы и особенности почв, природно-климатические условия, а также дальнейшее целевое использование земельных ресурсов.

В 1993 году Роскомземом и Минприроды РФ был утвержден «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами». Данный документ устанавливает правила расчета платы в возмещение ущерба, причиненного загрязнением земель (почв) химическими веществами, в зависимости от содержания того или иного вещества. Данным документом были установлены нормативы по степени загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами: допустимое содержание – меньше ПДК (при том, что ПДК для нефти и нефтепродуктов в почве до настоящего момента не разработаны), низкий уровень загрязнения – 1-2 г/кг, средний – 2-3 г/кг, высокий – 3-5 г/кг, очень высокий – более 5 г/кг почвы, хотя обоснование этих величин отсутствует [1, 7].

Вышеуказанная градация загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами в последующем была использована в «Методике определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах» (утв. Минтопэнерго РФ 01.11.1995), а также с небольшими изменениями в «Методике исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы» (утв. Распоряжением Мэра Москвы №801-РМ от 27.07.1999).

Региональным нормативом «Правила охраны почв в Санкт-Петербурге» (утв. Распоряжением Мэра Санкт-Петербурга №891-р от 30.08.1994) были установлены временные ОДК нефтепродуктов в почвах г. Санкт-Петербурга: для селитебных зон – 0,180 г/кг, почвы автозаправочных станций – 0,275 г/кг, почвы нефтехранилищ и площадок разгрузки нефтепродуктов – 2 г/кг. Данный норматив стал первым, который учитывает специфику хозяйственного использования различных типов земельных ресурсов [2].

12.09.2002 г. приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации №574 были утверждены «Временные рекомендации по разработке и введению в действие нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ, в которых впервые было сформулировано понятие нормативов ДОСНП [3].

Допустимое остаточное содержание нефти в почве – определенное по аттестованным в установленном порядке методикам содержание в почве нефти и продуктов ее трансформации после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ, при котором:

– исключается возможность поступления нефти и продуктов ее трансформации в сопредельные среды и на сопредельные территории;

– допускается вовлечение земельных участков в хозяйственный оборот по основному целевому назначению с возможными ограничениями (не природоохранного характера) режима использования или вводится режим консервации, обеспечивающий достижение санитарно-гигиенических нормативов содержания в почве нефти и продуктов ее трансформации или иных установленных в соответствии с действующим законодательством нормативных значений в процессе самовосстановления, т.е. без проведения дополнительных специальных ресурсоемких мероприятий [3].

Нормативы ДОСНП – установленные и введенные в действие в соответствии с указанными Временными рекомендациями на территории отдельного субъекта Российской Федерации значения допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах земельных участков, рекультивируемых под различные виды использования.

Нормативы ДОСНП устанавливаются для основных типов (подтипов) почв, распространенных на территориях субъектов Российской Федерации, с учетом зонально-биоклиматических и ландшафтно-литологических факторов, в том числе гранулометрического состава и строения почвенного профиля, категории и вида использования земель, а также химического состава нефтей и продуктов их трансформации.

Данные нормативы применяются при разработке и экспертизе технологий, материалов, оборудования и иных средств ликвидации загрязнения нефтью, проектов рекультивации или материалов по консервации земель, подвергшихся загрязнению нефтью, а также при приемке земельных участков после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ [3].

Согласно Временным рекомендациям организация разработки нормативов ДОСНП и введение их в действие на соответствующих территориях возложены на органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации при методическом обеспечении и координации данных работ Министерством природных ресурсов РФ. Однако указанные методические рекомендации Минприроды РФ не разработаны до сих пор, что является определенной проблемой при обосновании и принятии нормативов ДОСНП в субъектах РФ. При этом согласно «Правилам организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации», утвержденным постановлением Правительства РФ №240 от 15.04.2002 г., мероприятия по ликвидации разливов



нефти и нефтепродуктов считаются завершенными при достижении ДОСНП в почвах и грунтах.

По состоянию на 01.10.2016 г. нормативы ДОСНП разработаны и утверждены в Ханты-Мансийском автономном округе (2004 г.), республике Коми (2007 г.), республике Татарстан (2009, 2011, 2012 г.), Ставропольском крае (2010 г.), Красноярском крае (2012, 2013, 2016 г.), республике Чувашия (2013 г.).

Волгоградская область относится к старым нефтегазодобывающим районам со сравнительно высоким освоением нефтяных ресурсов. В 2015 г. объем нефтедобычи составил 2914 тыс. т на 53 эксплуатируемых месторождениях. Кроме того, в области расположен крупный нефтеперерабатывающий завод, на ее территории области распространена сеть магистральных нефтепроводов. Чрезвычайные ситуации, которые могут произойти на данных объектах, в совокупности с авариями на автомобильном и железнодорожном транспорте, связанными с разливом нефти и нефтепродуктов, создают определенные предпосылки для разработки и внедрения нормативов ДОСНП для основных типов почв. Кроме того Волгоградская область является крупным центром растениеводства: загрязнение почв может привести к потере почвенного плодородия и, соответственно, нанести ущерб сельскохозяйственному производству [6].

Таким образом, отсутствие четкой нормативной базы затрудняет оценку качества почв загрязненных территорий. Имеется существенная необходимость в разработке соответствующих критериев для оценки уровня загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. При разработке соответствующих нормативов необходимо учитывать начальную концентрацию углеводородов, а также характер землепользования. Определение допустимого содержания нефти и нефтепродуктов в почвах должно учитывать природно-климатические условия региона, типологию почв, их способность к самоочищению, восстановлению продуктивности и выполнению своих основных экологических функций.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10.11.1993 г. и Минприроды РФ 18.11.1993 г.) // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 20 октября.
2. Распоряжение мэра Санкт-Петербурга «О введении регионального норматива по охране почв в Санкт-Петербурге» от 30.08.1994 № 891-р // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 20 октября.
3. Приказ Министерства природных ресурсов РФ «Об утверждении Временных рекомендаций по разработке и введению в действие нормативов допустимого

- остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ» от 12.09.2002 № 574 // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 20 октября.
4. Вальков, В.Ф. Экология почв: Учебное пособие для студентов вузов. Часть 3. Загрязнение почв / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. 54 с.
  5. Васильченко, А.В. Проблема экологической оценки загрязнения почв нефтепродуктами / А.В. Васильченко, Т.С. Воеводина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015 – №10 – С. 147-151
  6. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 году» / Ред. колл.: В.Е. Сазонов [и др.]; комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2016. – 300 с.
  7. Околелова, А.А. Нефтепродукты в почвах Волгограда/ А.А. Околелова, Е.В. Баева, А.С. Мерзлякова, Я.В. Суркова // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 161-163.
  8. Фундаментальные и прикладные аспекты современных эколого-биологических исследований : монография / авт.кол. : Фатеева Н.М., Карпенко П.А., Шутко А.П. и др. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 226 с.
  9. Ясинский, Д.А. Особенности воздействия нефтегазовых объектов на состояние водных биологических ресурсов / Д.А. Ясинский, Е.А. Иванцова // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. II междунар. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 423-427.
  10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году» // Министерство Природных Ресурсов и Экологии Российской Федерации от 20.10.16. – Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>.

## **СОСТАВ И СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН Г. ВОЛЖСКОГО**

А. Г. Дервояед  
г. Волжский, [nastya.dervloed@mail.ru](mailto:nastya.dervloed@mail.ru)

**Аннотация.** Волжский – крупный промышленный город с большим количеством предприятий. Для него проблема состава и состояния древесных и кустарниковых насаждений санитарно-защитных зон является актуальной. Объект – древесно-кустарниковые насаждения СЗЗ г. Волжского. В настоящей работе с помощью методов геоботанических и натуральных исследований проанализировано состояние растительного покрова в санитарно-защитных зонах г. Волжского, изучен состав древесно-кустарниковых насаждений выбранной территории. Сделан вывод о том,

что основная часть исследованных насаждений относится к категории «Ослабленные». В связи с этим необходимо проводить работы по восстановлению древесно-кустарниковой растительности.

**Ключевые слова:** санитарно-защитная зона, древесно-кустарниковые насаждения, растительность, предприятие, категории состояния деревьев, оценка состава и жизненного состояния насаждений.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Необходимость изучения зеленых насаждений санитарно-защитных зон обусловлено тем, что санитарно-защитная зона – буферная зона между предприятием и жилой зоной. Именно она выступает барьером, улавливающим загрязняющие вещества. Состояние насаждений в санитарно-защитной зоне – индикатор ее функционирования [2-5].

Исследуемыми санитарно-защитными зонами являются зоны, относящиеся к следующим предприятиям: ОАО Волжский трубный завод, ОАО Волжский абразивный завод, ЕПК Волжский. Выбор обосновывается тем, что данные предприятия наиболее близко располагаются к жилой застройке, а также являются основными предприятиями-загрязнителями атмосферного воздуха.

Для оценки состава и жизненного состояния древесных насаждений санитарно-защитных зон, выбранных предприятий, в каждой санитарно-защитной зоне были выбраны площадки для исследования по данным показателям.

Пробные площадки для геоботанических описаний закладывались в однородных (гомогенных) участках растительности. Закладываемые площадки имели размер 20х20м. [1]

На каждую площадку составлялось геоботаническое описание на специальном бланке, где отмечались: характеристика месторасположения, расстояние от дороги, положение относительно дороги, координаты, дата описания, количество деревьев на площадке, породный состав, высота деревьев, категория состояния (табл. 1).

**Таблица 1**

**Категории состояния деревьев [6]**

Балл	Категории состояния деревьев	Признаки деревьев разных категорий состояния
1	Без признаков ослабления	Листья или хвоя зеленые нормальных размеров, крона густая нормальной формы и развития, повреждения вредителями и поражение болезнями единичны или отсутствуют
2	Ослабленные	Листья или хвоя часто светлее обычного, в кроне менее 25% сухих ветвей. Возможны признаки местного повреждения ствола механические повреждения.

3	Сильно ослабленные	Листва мельче или светлее обычной крона изрежена, сухих ветвей от 25 до 50%. Часто имеются признаки повреждения болезнями и вредителями ствола, ветвей, хвои и листы, в том числе попытки или местные поселения стволовых вредителей.
4	Усыхающие	Листва мельче, светлее или желтее обычной, хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая, часто преждевременно опадает или усыхает, крона сильно изрежена, в кроне более 50% сухих ветвей,. На стволе и ветвях часто имеются признаки заселения стволовыми вредителями.
5	Сухостой текущего года	Листва усохла, увяла или преждевременно опала, хвоя серая, желтая или бурая, крона усохла, но мелкие веточки и кора сохранились. На стволе, ветвях и корневых лапах часто признаки заселения стволовыми вредителями или их вылетные отверстия
6	Сухостой прошлых лет	Листва или хвоя осыпались или сохранились лишь частично, мелкие веточки и часть ветвей опали, кора разрушена или опала на большей части ствола. На стволе и ветвях имеются вылетные отверстия насекомых, под корой - обильная буровая мука и грибница дереворазрушающих грибов

Полученные данные были проанализированы, был сделан вывод, что наиболее встречаемыми на геоботанических площадках породами являются вяз (59,11%) и ясень (33,55%).

Также встречаются: тополь (4,15%), лох (2,56%), береза (0,32%) и робиния (0,32%).

Анализ проведенных исследований показал, что к категории «Ослабленные» относится 71,57% исследованных деревьев, к категории «Сильно ослабленные» - 22,68%, к категории «Без признаков ослабления» - 4,15%, к категории «Усыхающие» - 1,6%. (рис. 1).



Рис. 1. Состояние древесных насаждений санитарно-защитных зон г. Волжского.

Необходимо проводить работы по восстановлению древесно-кустарниковой растительности. При восстановлении растительного покрова необходимо брать во внимание те виды растений и кустарников, которые обладают наибольшим газопоглощением, шумоизоляцией, высокими фитонцидными свойствами и должны соответствовать данным агроклиматическим условиям, для того чтобы избежать деградации растительного покрова вновь и улучшить функциональные характеристики санитарно-защитных зон. Но это невозможно без определения зон ответственности за определенный участок территории промышленного предприятия.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боголюбов, А.С. Методы геоботанических исследований: метод. Пособие / А. С. Боголюбов. - М: Экосистема, 1996.- 21с.
2. Овсянкин, Р.В. Воздействие антропогенной нагрузки на насаждения в функциональных зонах урбанизированной среды г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2015. – С. 350-356.
3. Овсянкин, Р.В. Состояние зеленых насаждений в промышленной зоне г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 119-127.
4. Овсянкин, Р.В. Компьютерное картографирование сохранности зеленых насаждений в городских ландшафтах / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. - № 2 (42) – С. 134-140.
5. Овсянкин, Р.В. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Р.В. Овсянкин, Е.А. Иванцова // геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10. - № 2 (13). – С. 544-547.
6. Методика оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга: распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства СПб от 30 августа 2007 г. № 90-р // Законодательное Собрание СПб.- 2007.- 9с.

# КОМПЛЕКС ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПОЧВОГРУНТОВ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНТАКТНУЮ СРЕДУ

Заднепровский Р.П.  
г.Волгоград, zadnepr@yandex.ru

**Аннотация.** Рассмотрена роль различных межфазных энергетических потенциалов, возникающих в пористых дисперсных средах и размера частиц как оценочного экологического фактора контакта почвогрунтов с корневой системой растений, промышленными стоками, подземными и другими сооружениями.

**Ключевые слова:** почвогрунты, энергетический потенциал, межфазное взаимодействие, контакт со средой, экологический фактор.

Влажные почвогрунты, по существу, являются 4-х фазными полидисперсными и полиминеральными пористыми системами. Межфазные взаимодействия происходят между твёрдыми частицами пористой основы, влагой и воздухом. Сильное ионно-молекулярное воздействие на нанослои влаги, непосредственно прилегающие к поверхности твёрдых частиц, приводит к резкому структурно-энергетическому изменению, когда линейные зависимости адгезионно-когезионного взаимодействия фаз отсутствуют. Молекулярная плёнка этой условной 4-й фазы не только образует гидратный слой, но и продвигается внутрь частиц, заполняя межпакетные ультрамелкие пространства. Оценка энергетических показателей, влияющих на взаимодействие с окружающей средой представляет достаточно сложную задачу.

Почвогрунты активно взаимодействуют с подземными сооружениями (трубопроводами, фундаментами) промышленными и бытовыми отходами, микроорганизмам и приземной атмосферой. Это взаимодействие может быть прямым или косвенным. Наибольшее значение имеют: коррозия подземных сооружений, аккумуляция вредных веществ, влияние на качество с/х продукции, скорость процессов разложения и нейтрализации отходов производства при их захоронении в землю. Очевидно, что для этих экологически важных процессов большую роль имеют показатели энергетических потенциалов грунтов.

Известен целый ряд потенциалов многофазных систем, которые можно применить к рассматриваемой системе. Для оценки энергетических затрат, связанных с изменением физического состояния и фазовыми переходами в пористых средах типа грунтов, целесообразно выделить, минимальное число измеряемых экспериментально показателей, характеризующих процессы относительного переноса фазовых компонентов, структуризации и разрушения.

Ниже рассматривается задача о таких показателях, связанных прямо или косвенно с такими параметрами физико-механических свойств грунтов, как грану-

лометрический состав, пористость, коэффициенты усадки-набухания, удельные силы адгезии и когезии, ёмкость поглощения, коэффициент консистенции.

Процессы переноса в гетерогенных системах типа грунтов рассматриваются на основе целого ряда потенциалов, выражаемых в механических или электрических единицах измерения. Ниже даны краткие характеристики частных потенциалов.

Электрокинетический потенциал определяет энергетику двойного электрического слоя на границе двух фаз (например, твёрдая частица-вода). Его величина колеблется в пределах 10-100мВ и определяет потенциальную возможность перемещения ионов и вовлекаемых в движение молекул поровой влаги.

Диффузионный потенциал зависит от разности концентраций на поверхности раздела фаз или фазовых плоскостей. В ряде случаев, вместо соотношения концентраций используется соотношение активности ионов контактных фаз.

Осмотический потенциал близок к понятию диффузного потенциала. При капиллярном, температурном и электроосмотическом переносе поровой влаги возникают потенциалы течения. Эти вторичные потенциалы весьма малы.

Температурный потенциал определяется разностью температур контактирующих слоёв с перемещением влаги к более холодному слою.

Электрокинетический потенциал (как потенциал двойного электрического слоя на границе фаз) –  $j$  определяется при электроосмотическом перемещении жидкости вязкостью  $\eta$  в порах со скоростью  $v$  при плотности тока  $i$ . Его величина  $j = 4\pi\eta\beta v / \epsilon i$ , где  $\epsilon, \beta$  – диэлектрическая проницаемость и электропроводность жидкой фазы. Для почвогрунтов  $j = 20 - 100\text{мВ}$ . Величина  $j$  определяет потенциальную возможность перемещения ионов и вовлекаемых в движение молекул жидкости в дисперсной среде. Диффузный потенциал  $\varphi_\delta = 3 - 30 \text{ мВ}$  и определяется разностью концентраций на поверхности раздела электролитов ( $c_1$  и  $c$ ). К этому потенциалу близок мембранный потенциал (между растворами, разделёнными мембраной):

$$\varphi_\delta = \frac{RT}{zF} \ln \frac{c}{c_1}, \text{ где}$$

F-число Фарадея, – заряд катионов.,

R- газовая постоянная ,

T – абсолютная температура.

Потенциалы отражают также ионообменный комплекс поверхностей грунтовых частиц, состав поровой влаги и ее поверхностное натяжение, которое согласно формуле Липмана, является функцией электрического потенциала.

Величина межфазного потенциала определяется соотношением активности ионов поверхности ( $a_1$ ) и в поровом растворе ( $a$ ). Применительно к почвогрунтам естественного сложения в реальных условиях наибольшее значение имеют электрический, температурный и капиллярный потенциалы.

Капиллярный потенциал  $p = 2\sigma(r_1 - r_2)/r_1r_2$ , где  $r_1, r_2$  - радиусы противоположных концов капилляра,  $\sigma$  - поверхностное натяжение поровой влаги. Капиллярный потенциал обычно выражается в механических единицах (Па), хотя, в соответствии с уравнениями Липмана, может быть выражен (как и указанные выше потенциалы) в электрических единицах, поскольку поверхностное натяжение является функцией плотности распределения зарядов по поверхности менисков поровой влаги..

Гравитационный потенциал  $p = \rho gh$ , где  $h$  - высота столба подвешенной влаги с плотностью  $\rho$ . Когезионно-адгезионные потенциалы  $p_K$  и  $p_a$  определяют механические сопротивления разрыву фазовых и межфазовых поверхностей.

Во влажном грунте как своеобразном электролите возникает электрический (электродный) потенциал  $\Delta\phi$  на границе поверхностей с изменяющимся химико-минералогическим составом и структурно-физическими свойствами. Эти поверхности могут быть внутренними и наружными (при контакте с поверхностями машин и сооружений). Этот потенциал отражает частные виды электрических потенциалов и соответствующих ионообменных процессов с учётом физико-механических свойств грунтовых частиц и рабочих поверхностей.

Измеряемая величина разности электродных потенциалов системы грунт-металл

$\Delta\phi = 0,05 - 0,4$  В, что соответствует диапазону величин, указанных выше частных потенциалов. В модельных опытах с грунтовой ячейкой, помещённой между двумя электродами из разных металлов, исследовались зависимости изменения величин напряжения, тока, электрического сопротивления и количества электричества от времени при различной влажности и температуре. Количество электричества  $Q$  за время опытов (15-20ч) может служить косвенной энергетической характеристикой влажных грунтов.

Для глинистых почвогрунтов максимум  $Q$  соответствует влажности 60-70% от полной влагоемкости. При протекании тока в замкнутой ячейке с влажным грунтом наблюдается электроосмотический перенос влаги с 2-3-мя периодами застоя при изменении скорости градиента электрического сопротивления.

Опытные данные, характеризующие изменения величины градиента сопротивления  $\Delta R$  для электродной пары суглинок-сталь за время контакта  $-t$  с учетом



температуры –  $T$ , показали, что при  $T = 16^{\circ}C$  за время контакта 10 часов величина  $\Delta R$  изменяется от 520 до 3 Ом/час, а при  $T = -8^{\circ}C$  (до замерзания поровой влаги за 60-70 мин) изменение  $\Delta R$  составляло от 1800 до – 800 Ом/мин (с переполусовкой после замерзания свободной и слабосвязанной влаги). Подобные зависимости получены и для других влажностей суглинистых грунтов пластичного состояния. В целом, изменение градиента сопротивления носит полиэкстремальный характер, что свидетельствует о нескольких фазах структурной перестройки поровой влаги. Особенно заметны фазовые превращения при отрицательной температуре. При охлаждении грунта электрическое сопротивление растёт, а его градиент изменяется неравномерно. По характеру изменения этого градиента можно судить о начале примерзания (образовании зародышей кристаллизации) и полном смерзании. Об этом свидетельствует изменение знака градиента сопротивления.

Анализ опытов с грунтовыми ячейками (глинистые грунты при коэффициенте консистенции 0,6-0,9с различными сочетаниями электродов из стали, алюминия и стандартного каломельного электрода) дал следующие результаты:

- перенос влаги с учётом медленного развития реологического течения в пористых средах может осуществляться при пороговой напряжённости равной 0.1 – 0.05 В/см,

- скорость изменения градиента электрического сопротивления зависит от влажности, пористости и температуры, причём при отрицательной температуре знак градиента может меняться, указывая на характерные фазовые превращения.

Для почв и грунтов естественного сложения наибольшее значения имеют: капиллярный . электрический и температурный потенциалы, а также, удельная поверхность частиц дисперсной фазы  $S = V/r_{\text{э}}$  где  $r_{\text{э}}$  - эквивалентный размер частиц,  $V$  – коэффициент формы частиц ( $V = 2-6$ ). В соответствии с изменением потенциалов, изменение энергетического градиента  $\Delta \mathcal{E} = Q\Delta\phi + p\Delta V + c\Delta T$ . Здесь  $\Delta V$  и  $\Delta T$  - приращения объема и температуры,  $c$  – теплоемкость. Эквивалентный радиус может быть определен по величине капиллярного поднятия уровня влаги в данном грунте. –  $h$ . Для средних суглинков эта величина равна 0,1-0,4м и соответствующий приближенный эквивалентный радиус частиц равен  $(3-15) 10^{-5}$  м.

Уровень экологической защищенности может быть оценен по величине емкости межфазного обмена поверхностных процессов. В этом случае, приближенно,  $S = V/r_{\text{э}} = KE_0$ , где  $K$  и  $E_0$  - соответственно, коэффициент полноты емкости обмена и коэффициент емкости обмена. По данным Л.И.Кульчицкого [ 3 ] для глинистых грунтов величина  $K = 0,5-1$  и  $E_0 = 0,1 - 0,5$  мг-экв/м<sup>3</sup>, и приближенное соотношение  $S/K = 0,72 - 3$ .

Емкость обмена лежит в основе 10-ти бальной оценки природной защищенности почвогрунтов от техногенного воздействия. Для наиболее защищенных грунтов ( 10 баллов ) величина емкости обмена менее 0,1 мг-экв/г. С ростом дисперсности защищенность ( особенно, верхних слоев ) снижается. Емкость обмена связана с межфазным массопереносом и соответствующими уровнями энергетически потенциалов. Рассмотрим вопросы оценки этих потенциалов с учетом указанных выше и приведенных далее формул расчетных зависимостей и данных опытов.

Учитывая вышеизложенное, можно приближённо оценивать природную защищённость однотипных по химсоставу почв и грунтов от техногенных воздействий по величине приведённого радиуса микроагрегатов или эквивалентного радиуса пор.

Термомассоперенос поровой влаги происходит за счёт неравномерности распределения температур, разности энергетических (контактных) потенциалов, величин радиусов пор и углов смачивания (гидрофильности) минеральных образований и испарения за счёт энергии солнечной радиации. Можно выразить все эти факторы через условные механические потенциалы. При известной скорости испарения  $V_i$  и капиллярному расходу по формуле Пуазейля, получаем потенциал испарения  $p_i = 8V_i \eta h / r^3$ . На большей части земледельческой зоны России скорость испарения равна  $(1-10)^{-6}$  м/с. Приняв вязкость при нормальной температуре равной  $10^{-3}$  Нс/м<sup>2</sup> и учитывая вышеуказанные значения условного радиуса пор, получаем приближённое значение  $p_i = 10$  кПа. Условный температурный потенциал можно выразить в виде:  $p_t = c\gamma\Delta TW$ , где коэффициент теплоёмкости поровой влаги  $c = 4000$  Дж/кг град. При относительной влажности грунта  $W=0,2-0,4$  и плотности воды  $\gamma=1000$  кг/м<sup>3</sup>, потенциал  $p_t = 1000$  кПа/град. Максимальная величина капиллярного потенциала для тонкодисперсных грунтов составляет около 100кПа.

Таким образом, наиболее мощным энергетическим источником переноса влаги является температурный потенциал. Ниже даны ориентировочные энергетические показатели глинистых грунтов, вычисленные на основании полученных автором опытных величин адгезионно-когезионных потенциалов, количества электричества и разности потенциалов в системе грунт-электрод, значений капиллярного потенциала с привлечением литературных данных [1-4]:

- удельная энергия поровой прочно-вязанной влаги – 250-600 Дж/г; диффузной - 100 – 200 Дж/г; свободной влаги – 72 Дж/г (при размере молекулы  $10^{-9}$  м );
- адгезионно-когезионная прочность для суглинков (при показателе консистенции 0,1-0,7 ) равна 0,5-1,3 Дж/г ( поверхностная энергия равна 500-2000 Дж/м<sup>2</sup> );

- расчетные удельные энергии массопереноса, рассчитанные: по капиллярному потенциалу равны 0,14-1,5 Дж/г, по опытным значениям количества электричества в системе металл-грунт и электрическому потенциалу – 1,2-12 Дж/г, по осмотическому потенциалу – 0,5-1 Дж/г, по коэффициентам набухания и усадки – 2-12 Дж/г;

- теплота смачивания суглинков – 8-40 Дж/г ( при теплоте испарения воды 2400 Дж/г);

- адгезионный потенциал влажных суглинков ( по показателям электроосмотического разъединения контактных слоев) равен 2-5 Дж/г.

Таким образом, сопоставление удельных энергетических потенциалов применительно к почвогрунтам позволяет оценить энергетические затраты для изменения их состояния.

Отметим, что энергетические потенциалы определенные различными опытами и расчетными формулами имеют значения одного порядка.

Количество электричества определенное из опытов с ячейками металл- грунт за время до 20 часов может служить дополнительной энергетической характеристикой влажных глинистых пород.

Активность взаимодействия почвогрунтов с окружающей средой связана как с величинами энергетических потенциалами, так и размерными характеристиками удельных поверхностей совокупности частиц, то-есть является экологическим фактором .

Рассмотрим пример использования регулируемого электрического (электродного) потенциала, возникающего при контакте системы грунт- металл-  $\Delta\phi$  . Как известно , в растениях существует биоэнергетический потенциал, обеспечивающий массоперенос полезных веществ от корней (окруженных почвой с возможным насыщением дополнительными удобрениями) к верхним побегам растений. При избытке элементов удобрительной подпитки ( особенно нитратов) объем биомассы растет, но плоды с/х культур могут быть малопригодны для употребления с экологической точки зрения ( по содержанию нитратов). Если создать дополнительный энергетический потенциал, то и при небольшом количестве питательных элементов почвы можно усилить их приток к наземным частям растений. Опыты и расчеты показали, что для создания слабых стимуляционных токов от корней к верхушке растений достаточно иметь энергопоток с количеством электричества  $Q = 20-50$  Кл/сутки ( при токе в травянистом растении 1-2 мкА). Для этого достаточно поместить в почве корневого слоя 2---3 металлические пластинки ( алюминий, сталь) площадью 2-4 см<sup>2</sup> , соединив их с верхними побегами растения. Одной такой ячейки достаточно для с/х культур размещенных на площади 3-5

кв.м. При этом масса переносимых питательных веществ согласно закона Фарадея  $m = 0,01AQ/n$ . Для основных элементов питания растений ( азот, калий, фосфор ) можно принять средний молекулярный вес  $A = 50-70$  при валентности  $n = 1-3$ . В этом случае величина  $m=5-15г$ , что вполне обеспечит внесение нормы вегетативных подкормок большинства с/х растений до 30-40 кг/га действующего вещества. Емкость обмена окультуренных почв  $E= 0,1-0,6$  мг-экв./г . В этом случае для переноса 1г питательных веществ необходима величина количества электричества около 2-5 Кл/г. Это показывает, что одной указанной ячейки (металл1-почва-металл2) достаточно для обслуживания 5-10 растений. Для электродных микропластинок (металлы 1 и 2) можно использовать сталь и алюминий из отходов производства. Опыты с подключением стимуляционного напряжения от внешнего источника постоянного тока [5] между корнями и верхушкой растений дали значительный до (30% ) прирост биомассы и урожая плодов томатов и некоторых других овощных культур.

Такая система целесообразна для использования в теплицах, особенно для выращивания саженцев и сортоиспытаний.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заднепровский, Р.П. Адгезионно-фрикционные свойства дисперсных тел и их регулирование/ Р.П. Заднепровский , М.В. Трохимчук - Волгоград: Изд. ВолГАСУ, 2010,. - 322с.
2. Григоров, О.Н. Электрокинетические явления./ О.Н. Григоров - Л:Изд.ЛГУ, 1979. - С.25-87.
3. Кульчицкий, Л.И. Роль воды в формировании свойств глинистых пород./ Л.И. Кульчицкий - М: Недра, 1976. - С. 57-68.
- 4.Макеева, В.И.Характер и природа набухания / В.И. Макеева, С.А. Лапицкий, // Почвоведение. - 1993, - С.57
- 5.Маслоброд, С.Н. Пространственно-временная организация поверхностных биоэлектрических потенциалов растительных организмов/ С.Н. Маслов //Электронная обработка материалов. - 2000. - №1.- С.64-67.

# ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИРНОВСКОГО РАЙОНА И ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ

О.Ю.Зеленская  
г. Волгоград, tehnohaus94@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье рассмотрено значение структуры землепользования в устойчивом развитии геосистемы. Обозначена оптимальная структура землепользования для устойчивого развития геосистемы. Проведена оценка современной структуры землепользования территории Жирновского района Волгоградской области. Предложен путь достижения оптимальной структуры землепользования, соответствующей сбалансированному эколого-хозяйственному развитию территории района.

**Ключевые слова:** эколого-хозяйственный баланс, устойчивое развитие, структура землепользования, пути оптимизации, геосистема, мелиорация земель.

От структуры землепользования зависит, как происходит распределение и перераспределение антропогенных нагрузок по территории и, в конечном счете, зависит устойчивость ландшафтов [2, 3]. Соответствие структуры землепользования (хозяйственной специализации) и структуры природных комплексов имеет важное научно-практическое значение. Именно оно определяет вектор развития территории естественных геосистем.

Если наблюдается преобладание доли преобразованных ландшафтов в пределах одной исследуемой территории, то можно говорить о нарушении эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ), что влечет за собой снижения уровня сукцессионных процессов в естественных геосистемах.

Предотвратить и ликвидировать нарушение геосистем можно с помощью оценки ЭХС территории, а затем правильной организации хозяйства территории (землеустройства) с учетом эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) [6].

На рисунке 1 изображена структура различных категорий использования земель при оптимальном эколого-хозяйственном балансе.

Нужно отметить, что для Жирновского района Волгоградской области структура различных категорий использования земель не соответствует оптимальной схеме распределения категорий земель, что характеризует отсутствие на территории района эколого-хозяйственного баланса (рис. 2).

Ввиду того, что структура землепользования района не соответствует оптимальной, направленной на эколого-хозяйственное развитие территории, дальнейшее существование района должно быть направлено на развитие в соответствии с ЭХБ и достижение оптимальной структуры землепользования территории. Данный процесс заключается в создании и обосновании особо охраняемых объектов, эколого-

гического каркаса (который предполагается составить из 6 участков), увеличении государственного лесного фонда, увеличении государственного запаса земель. Так же необходимо в отраслевой структуре произвести смену долей отраслей специализации [3, 4].

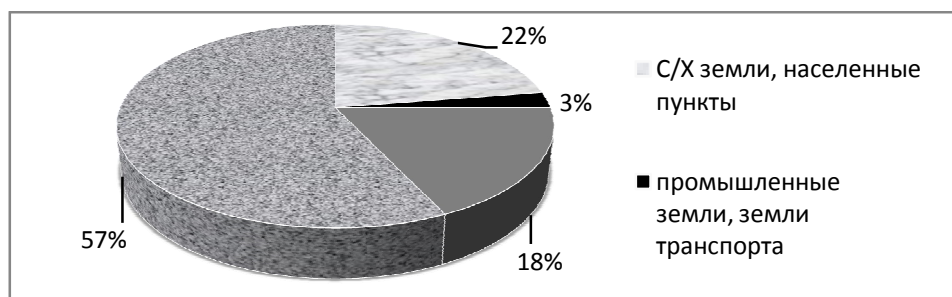


Рис. 1. Структура земель различных видов использования при оптимальном эколого-хозяйственном балансе (составлена автором по [3])

Достижение оптимального сбалансированного эколого-хозяйственного развития, возможно с помощью выведение земель из категории сельскохозяйственных. На территории Жирновского района расположены десять таких участков, распространенных на западном склоне Доно-Медведицкой гряды, на территории земель Нижнедобринского, Линевского, Новинского, Чапаевского и Кленовского сельских поселений (рис.3).

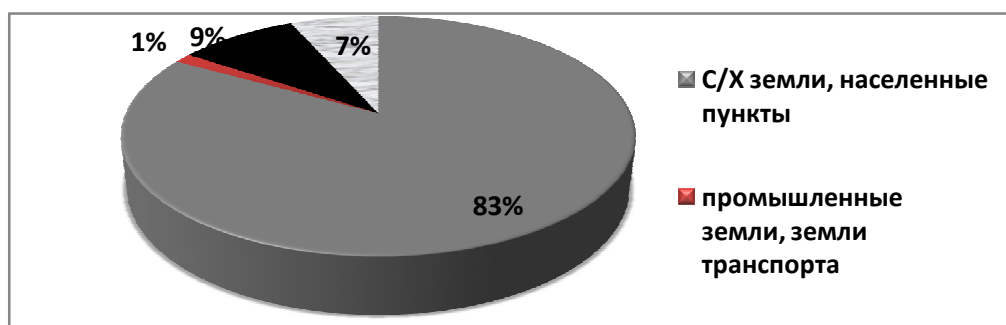


Рис. 2. Структура земель различных видов использования на территории Жирновского района (составлена автором по [1])

Предполагаемые земли выведения из категории сельскохозяйственных представляют собой обширные участки территории, на которых протекают активно процессы оврагообразования и являются они руслами временных весенних паводков воды. Ввиду того, что на данных землях протекают активные процессы эрозии, с целью борьбы и предотвращения ее рационально высаживать деревья лесных пород [5]. Тем самым провести восстановление лесных участков в пределах района, что поспособствует увеличению доли земель государственного лесного фонда. В

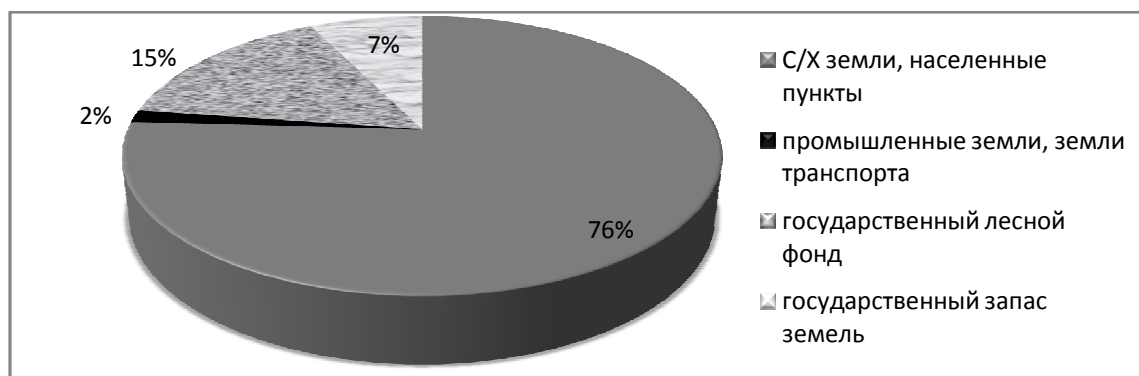
таблице 1 отражены данные, которые соответствуют площадям увеличения лесных массивов согласно предложенному плану на территории Жирновского района.

**Таблица 1**

**Площади выводимых земельных участков из категории сельскохозяйственных земель (составлена автором с использованием ПО ArcGIS 10.0)**

№ участка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площадь участка, га	745	1201	977	1530	2613	407	2278	132	2979	519
Итого:									13381	

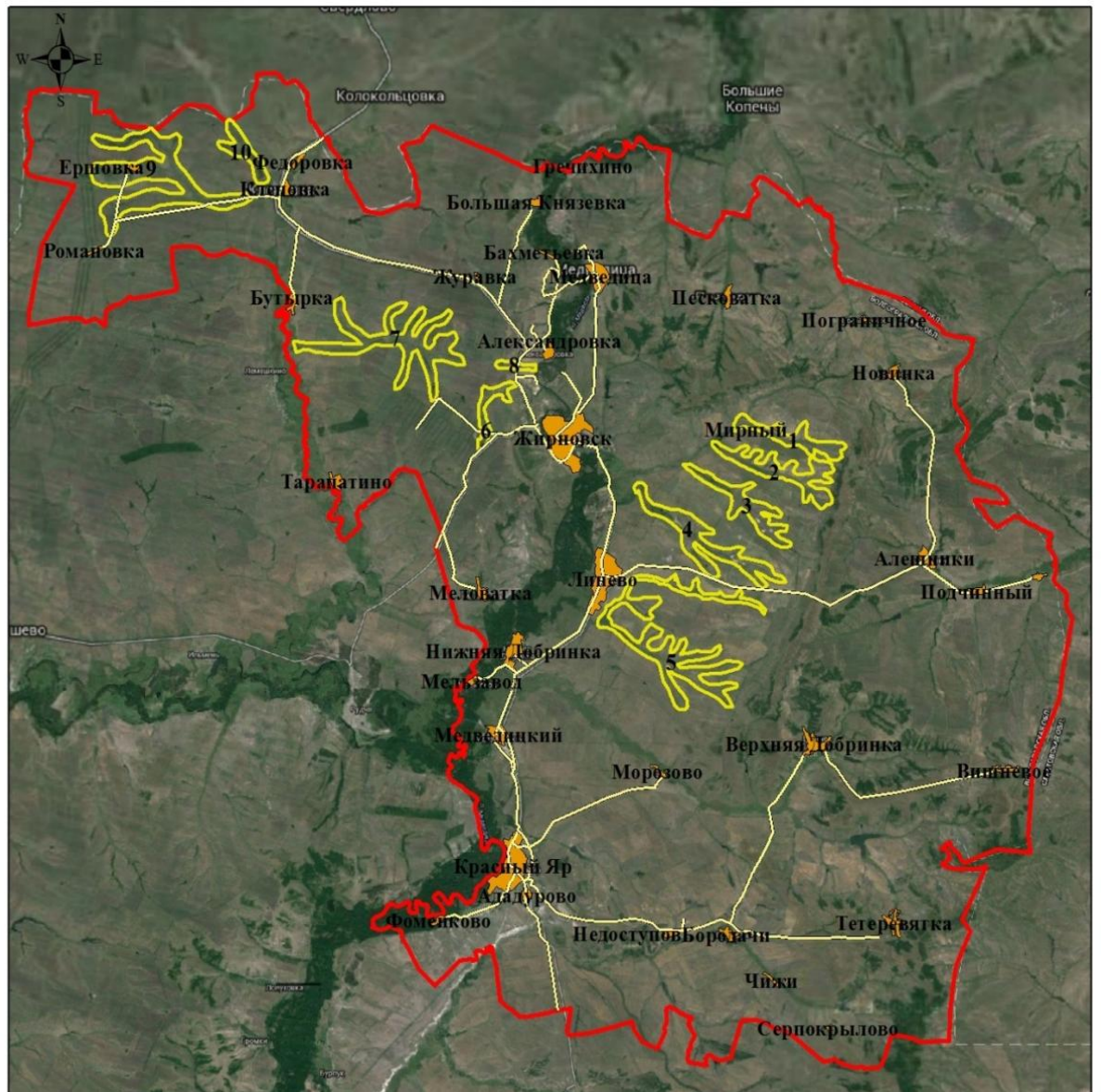
Нужно отметить, что весенний сток предполагаемых выводимых участков будет способствовать положительной динамике развития лесных массивов. Высадку рекомендуется проводить путем воспроизводства ярусности лесного полога с учетом видового состава соответствующего лесной растительности данной местности, что будет способствовать быстрой акклиматизации лесного участка. Рекомендуется высаживать саженцы следующих видов: дуб черешчатый, клен татарский, клен остролистный, липа, береза, боярышник, терн [5].



**Рис. 4. Структура земель различных видов использования на территории Жирновского района после реконструкции (составлена автором)**

Благодаря предложенной реконструкции в структуре землепользования муниципального образования может измениться доля участия каждой категории земель, что приведет к изменению структуры, которая стремиться к оптимальной для развития хозяйства в соответствии с ЭХБ (рис. 4). Придерживаясь критериев ЭХБ при организации и ведении хозяйственной деятельности на территории Жирновского района Волгоградской области, можно достичь наиболее оптимальных значений коэффициентов ЭХБ и приемлемого соотношения естественных и преобразованных природных комплексов как в пределах района, так и в пределах всей области.





### Условные знаки

- Дороги
- Населенные пункты
- Границы района
- Территории планируемые к изъятию

0 2,5 5 10 15 20  
Километры

Рис. 3. Картосхема предполагаемых выводимых участков земель на территории Жирновского района из сельскохозяйственного оборота (составлена автором с использованием ПО ArcGIS 10.0)



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев, А.В. Землеустройство и кадастровое деление Волгоградской области: Справочное издание / А.В. Воробьев. – Волгоград: Станица-2, 2002. – 92 с.
2. Иванцова, Е.А. Ландшафтно-экологическая оптимизация землепользования в агроландшафтах степной зоны / Е.А. Иванцова // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. научно-практич. конф. Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. – 2015. – С. 525-527.
3. Иванцова, Е.А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е.А. Иванцова, А.А. Матвеева, Ю.С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: мат. всерос. научно-практич. конф. Волгоград, 2014. – С. 27-30.
4. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие / Б.И. Кочуров. – М.: Манжента, 2003. – 384 с.
5. Семененко, С.Я. Современные эколого-мелиоративные технологии: идеи и разработки / С.Я. Семененко, С.С. Марченко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2016. - №1. – С. 92-102.
6. Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oblkompriroda.volganet.ru/> .
7. Leefers, L.A., Castillo G.B.. Bridging the gap between economics and ecology. Conservation Ecology [online] 2(2): 19.1998. Available from the Internet. URL: <http://www.consecol.org/vol2/iss2/art19/>. (Date of the application: 6.05.2016)

## НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Е.А. Иванцова  
г. Волгоград, [ivantsova.volgu@mail.ru](mailto:ivantsova.volgu@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные направления экологической безопасности экономического развития и улучшения экологической среды жизни человека, направления оптимизации деятельности Российского государства в сфере обеспечения экологической безопасности.

**Ключевые слова:** национальная безопасность, экологическая безопасность, рациональное природопользование, Российская Федерация.

Экологическая безопасность – важная составляющая национальной безопасности, которая является состоянием защищенности личности, общества и государ-

ства от внутренних и внешних угроз, позволяющим обеспечить конституционные права, свободы, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальную целостность и устойчивое развитие Российской Федерации, оборону и безопасность государства. Проблемы экологической безопасности и рационального природопользования неразрывно связаны с социально-экономическим развитием общества и обусловлены им, связаны с вопросами охраны здоровья, созданием благоприятных условий жизнедеятельности и естественного воспроизводства населения в настоящем и будущем поколениях [1].

Система экологической безопасности имеет многоуровневый характер – от источника воздействия на окружающую среду до общегосударственного, от предприятия, муниципального образования, субъекта Федерации до страны в планетарном масштабе. Основная цель экологической безопасности состоит в достижении устойчивого развития с созданием благоприятной среды обитания и комфортных условий для жизнедеятельности и воспроизводства населения, обеспечения охраны природных ресурсов и биоразнообразия, предотвращения техногенных аварий и катастроф. Основными объектами экологической безопасности выступают человек (личность) с его правом на здоровую и благоприятную для жизни окружающую природную среду; общество с его материальными и духовными ценностями, зависящими от экологического состояния территории.

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 г. (Стратегия-2020), утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537, подчеркивается, что на состояние национальной безопасности в экологической сфере негативное воздействие оказывают истощение мировых запасов минерально-сырьевых, водных и биологических ресурсов, а также наличие в России экологически неблагополучных регионов; состояние национальной безопасности в сфере экологии усугубляется сохранением значительного количества опасных производств, деятельность которых ведет к нарушению экологического баланса, включая нарушение санитарно-эпидемиологических и (или) санитарно-гигиенических стандартов потребляемой населением страны питьевой воды, вне нормативного правового регулирования и надзора остаются радиоактивные отходы неядерного топливного цикла; нарастает стратегический риск исчерпания запасов важнейших минерально-сырьевых ресурсов страны, падает добыча многих стратегически важных полезных ископаемых [2].

Экологическая безопасность достигается проведением единой государственной политики, представляющей собой совокупность скоординированных мер политического, правового, социально-экономического, организационного, информаци-

онного и иного характера, направленных на предотвращение внутренних и внешних угроз экологического характера.

Цель государственной политики Российской Федерации в сфере обеспечения экологической безопасности состоит в предотвращении негативных изменений окружающей среды, обусловленных хозяйственной и иной деятельностью, а также природными явлениями. В соответствии с целью должны быть решены следующие основные задачи:

- снижение или предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов;

- предупреждение аварий на опасных производственных объектах, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, создание адекватных систем реагирования в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на возможные аварии, а также террористических актов с использованием опасных химических веществ и биологических агентов и оперативную ликвидацию их последствий;

- ликвидация накопленного экологического ущерба, восстановление деградированных природных экосистем;

- обеспечение гидрометеорологической и гелиофизической информацией, в том числе прогнозами высокой точности об опасных природных явлениях, информацией о состоянии окружающей среды и ее загрязнении;

- обеспечение сохранения биологического разнообразия, в том числе редких и исчезающих видов растений, животных и грибов, а также среды их обитания, развитие и укрепление системы особо охраняемых природных территорий.

Решение основных задач государственной политики в области обеспечения экологической безопасности должно осуществляться по следующим направлениям: совершенствование нормативно-правовой базы; государственное регулирование; промышленная и научно-техническая политика; фундаментальная и прикладная наука, технологии и средства обеспечения экологической безопасности; повышение квалификации кадров в области обеспечения экологической безопасности; экологическое образование и просвещение; развитие международного сотрудничества. Институциональной основой новой экологической политики должна стать обновленная система экологического регулирования, соответствующая приоритетам развития страны до 2020 г. и новому – постиндустриальному уровню развития российского общества. Цель экологической политики – значительное улучшение качества природной среды и экологических условий жизни человека, формирование сбалансированной экологически ориентированной модели развития экономики и экологи-

чески конкурентоспособных производств. Успешная реализация Россией программы экологического развития является важнейшим вкладом России в сохранение глобального биосферного потенциала и поддержание глобального экологического равновесия.

Выделяются следующие основные направления обеспечения экологической безопасности экономического развития и улучшения экологической среды жизни человека.

Первое направление – экология производства – поэтапное сокращение уровней воздействия на окружающую среду всех антропогенных источников. Основными элементами этого направления должны стать новая система нормирования допустимого воздействия на окружающую среду, предусматривающая отказ от установления индивидуальных разрешений для каждого предприятия и установление нормативов и планов поэтапного снижения загрязнения до уровней, соответствующих наилучшим экологически безопасным мировым технологиям, создание развитой индустрии утилизации отходов, расширение использования возобновляемых источников энергии. Будут активно стимулироваться процессы модернизации производства, ориентированные на снижение энергоемкости и материалоемкости, а также сокращение и вторичное использование отходов, разработка и внедрение новых эффективных технологий производства электрической и тепловой энергий, сопряженных с экологически безопасной утилизацией отходов этих производств. Способствовать внедрению новых технологий должны, в том числе и меры налоговой политики, в соответствии с которыми при внедрении и использовании экологически чистых и (или) энергосберегающих технологий будут предоставляться соответствующие льготы по налогу на прибыль организаций, земельному налогу, налогу на имущество, а также различные вычеты по налогу на доходы физических лиц. Таким образом, будут созданы экономические стимулы для модернизации производства и использования соответствующих технологий гражданами. Целевым ориентиром является снижение удельных уровней воздействия на окружающую среду в 3–7 раз в зависимости от отрасли.

Второе направление – экология человека – создание экологически безопасной и комфортной обстановки в местах проживания населения, его работы и отдыха. Необходимо установить нормативы качества воздуха, воды, почвы и других важных экологических характеристик, соответствующих как минимум безопасному уровню воздействия этих сред на здоровье человека. Одновременно для этих территорий следует установить нормативы допустимой антропогенной нагрузки, осуществление которой обеспечивает непревышение нормативов качества природной среды. Тем самым будут установлены количественные и качественные ориен-

тиры для разработки местных экологических программ и поэтапного снижения негативного воздействия субъектов экономической деятельности. Одной из целей введения нормирования качества среды должно стать определение территорий, концентрация загрязнения на которых квалифицируется как опасная, что создает угрозу здоровью и жизни проживающего на них населения. Это направление включает в себя ликвидацию накопленного загрязнения, восстановление эродированных, захламленных территорий, обеспечение эффективной санитарии, управление бытовыми отходами, пропаганду здорового образа жизни. Следует разработать специальные экологические медико-биологические нормы безопасности и комфортности среды проживания человека, осуществлять специализированный мониторинг. Целевыми показателями реализации этого направления к 2020 г. являются: сокращение числа городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения не менее чем в 5 раз; сокращение количества жителей, проживающих в неблагоприятных экологических условиях, не менее чем в 4 раза. Необходимо к 2020 г. полностью решить проблему восстановления безопасной среды обитания в регионах экологического кризиса, где проживают около 1 млн. жителей страны.

Третье направление – экологический бизнес – создание эффективного экологического сектора экономики. Этот сектор может включать в себя конкурентоспособный бизнес в области общего и специализированного машиностроения, экологического консалтинга. Роль государства состоит в формировании правил осуществления экологического аудита, требований к разработке технологий, создании условий для широкого внедрения экологического менеджмента, повышения информационной открытости промышленных предприятий в части их воздействия на окружающую среду и предпринимаемых мер по снижению негативного воздействия, организации мониторинга динамики экологических показателей экономики.

Четвертое направление – экология природной среды – сохранение и защита природной среды. Основу действий в этом направлении будут составлять новые методы территориального планирования, землепользования и застройки, учитывающие экологические ограничения. Следует создать такую систему особо охраняемых природных территорий, которая бы обеспечивала сохранение естественных экосистем во всех природно-климатических регионах страны, делая их центрами сохранения генетического фонда, инкубаторами восстановления исходного биоразнообразия. Целевыми показателями прогресса в этом направлении должны стать сокращение региональных различий в сети особо охраняемых природных территорий, повышение биопродуктивности природных систем до безопасных уровней, восстановление видового разнообразия.

Обеспечение экологической эффективности экономики является не только особым направлением деятельности бизнеса и экономической политики, но и общей характеристикой инновационного развития экономики, тесно связанной с повышением эффективности ресурсопотребления. В результате повышения технологической и экологической эффективности экономики к 2020 г. предполагается снижение уровня экологического воздействия в 2–2,5 раза, что позволит выйти на современные показатели сохранения природы в развитых европейских странах. При этом уровень экологических издержек (затрат на снижение вредных выбросов, утилизацию отходов и восстановление природной среды) может возрасти до 1–1,5 % валового внутреннего продукта в 2020 г. Для России актуальна задача капитализации ее экологических преимуществ, что должно найти выражение в развитии экологического туризма, продаже чистой воды и др.<sup>8</sup>.

В Российской Федерации в основном сформирован и функционирует механизм обеспечения национальной безопасности и экологической безопасности как ее составляющей. Основу его составляют органы законодательной, исполнительной и судебной власти, государственные, общественные и иные организации и объединения, граждане, а также законодательство, регламентирующее отношения в сфере обеспечения экологической безопасности. Вместе с тем, анализ состояния экологической безопасности применительно к условиям Российской Федерации свидетельствует о том, созданный механизм обеспечения экологической безопасности недостаточно эффективен, дает серьезные сбои и не гарантирует надежной и эффективной защиты окружающей среды и экологических прав граждан. Актуальность и острота проблемы экологической безопасности настоятельно требуют от всех институтов государства и общества постоянного внимания к ней, глубокого анализа ее состояния с тем, чтобы своевременно устранять опасные экологические угрозы. В настоящее время российское государство слабо использует свои реальные возможности для уменьшения нежелательных нагрузок на природу, предотвращения экологического ущерба и защиты собственных экологических интересов. Деятельность институтов государства и гражданского общества в сфере обеспечения экологической безопасности требует дальнейшего совершенствования и оптимизации.

В современных условиях наиболее важными являются следующие направления оптимизации деятельности Российского государства в сфере обеспечения экологической безопасности: совершенствование системы управления национальной экологической безопасностью; своевременное выявление внутренних и внешних угроз экологического характера и проведение мероприятий по их блокированию и нейтрализации; активизация и повышение эффективности деятельности государст-

венных структур и общественных организаций по противодействию экологическому терроризму; усиление природоохранной деятельности правоохранительных органов; развитие общественной системы защиты природной среды, основанной на активности граждан, экологических организаций и движений; совершенствование механизма правовой защиты экологических прав граждан; повышение уровня экологической культуры и экологического просвещения граждан. Минприроды России завершило разработку Проекта «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», разработанной во исполнение решения Совета безопасности РФ. Ранее документ прошел процедуру общественного обсуждения и все согласования с министерствами и ведомствами. В числе приоритетов госполитики в области экологии глава Минприроды России назвал снижение техногенной нагрузки и поддержание благоприятного состояния природной среды и среды обитания человека. Реализация основных положений Стратегии приведет к заметному улучшению состояния окружающей среды в целом на территории страны. Состояние экологической безопасности Российской Федерации будет напрямую зависеть от экономического потенциала страны и эффективности функционирования системы обеспечения экологической безопасности, как неотъемлемой части системы обеспечения национальной безопасности. При оптимистичном раскладе к 2025 г. по сравнению с 2014 г. на 15-25% должен быть снижен общий объем выбросов загрязняющих веществ, до 30% - снижен объем сброса загрязненных сточных вод, до 35% - снижен объем выбросов парниковых газов в CO<sub>2</sub>-эквиваленте. Планируется, что до 20% предприятий полностью перейдут на наилучшие доступные технологии. Оптимистический сценарий предполагает также выход на показатели экономического роста в 2-4% к 2017 г., а пессимистический – к 2020 г.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: экономика. Экология. – 2014. - № 5. – С. 136-146.
2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года. Утв. Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. № 537 [Электронный ресурс] / Совет безопасности Российской Федерации. – Режим доступа: <http://www.scrf.gov.ru/documents/99.html>. – Загл. с экрана.

## ПРИПЛЯЖНАЯ РЕКРЕАЦИЯ КАК ФОРМА РЕКРЕАЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА

А. А. Костыгова, А. А. Матвеева  
г. Волгоград, cusa\_\_95@mail.ru, aamatveeva@bk.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрено оздоровительное природопользование (припляжная рекреация) как форма рекреационного природопользования. В городской черте ежегодно в летний период существует проблема выбора и санкционного функционирования мест массового отдыха населения у воды. Поэтому особая роль отводится системе мониторинговых исследований вод открытых водоемов, песка и почвы припляжных территорий.

**Ключевые слова:** рекреационное природопользование, припляжная рекреация, мониторинг припляжных территорий, санитарно-эпидемиологические показатели мониторинга припляжных территорий, регион.

Одним из элементов оздоровительного природопользования является припляжная рекреация, которая в нашем городе занимает не последнее место и является особенно актуальной при благоустройстве территории города [1,3].

Участки водных объектов для массового отдыха, купания и занятия спортом - пляжи, и другие места массового отдыха устанавливаются органами местного самоуправления по согласованию с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора, охраны природы и т.п. [2,4].

Объектами припляжной рекреации г. Волгограда занимается Комитет дорожного хозяйства, благоустройства и охраны окружающей среды входит и благоустройство пляжей. Комитетом было издано Постановление №692 от 18.05.2016 года «Об организации купального сезона и мерах по обеспечению безопасности населения при нахождении на водных объектах общего пользования, расположенных на территории Волгограда, в период купального сезона 2016 года» [6].

Данным Постановлением определены места массового отдыха населения у воды и места купания на водных объектах общего пользования, расположенных на территории Волгограда:

- п. Спартановка, правый берег р. Волги напротив жилого дома №4 по ул. Им. Грамши (Тракторозаводской р-н);
- п. Нижний, правый берег р. Волги напротив жилого дома №1, без купания (Тракторозаводской р-н);
- правый берег р. Волги в районе яхт-клуба «Пилигримм», без купания (Краснооктябрьский р-н);
- правый берег р. Волги, набережная им. Тулака, без купания (Советский р-н);
- левый берег р. Волги, о. Сарпинский (Кировский р-н);



-правый берег Волго-Донского судоходного канала, в границах шлюзов №4, №5 (Красноармейский р-н) [6].

В целях организации отдыха населения на водных объектах в 2016 году Комитетом разработаны «Планы мероприятий по организации летнего отдыха и обеспечению безопасности людей на водных объектах». Всего на территории области открыто 44 места отдыха у воды, из них в составе летних лагерей – 14.

Итоги мониторинга припляжных территорий (вод открытых водоемов, песка и почвы) показаны в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1**

**Результаты мониторинга вод открытого водоема припляжных территорий г. Волгограда и Волгоградской области [5]**

№ п-п	Наименование показателя	Всего взято проб, шт.	Нестандартных проб, шт.	Примечание
<b>г. Волгоград</b>				
1	микробиологический	31	3	Неорганизованное место купания: в р-не Красного Октября, в р-не пруда Ангарский, пляж Спартановка по ул. Им. Грамши 4
2	санитарно-химический	13	0	
3	радиологический	18	0	
4	паразитологический	23	0	
5	вирусологический	18	0	
<b>Светлоярский район Волгоградской области</b>				
1	микробиологический	3	0	
2	санитарно-химический	1	0	
3	радиологический	1	0	
4	паразитологический	6	0	
5	вирусологический	2	0	
<b>Городищенский район Волгограда</b>				
1	микробиологический	2	0	
2	санитарно-химический	2	0	
3	радиологический	2	0	
4	вирусологический	2	0	
<b>Дубовский район Волгоградской области</b>				
1	микробиологический	8	3	Неорганизованное место купания: пляж г. Дубовка – ул. Харьковская, р-он Задубовка – водохранилище, пляж г. Дубовка – начало ул. Московской – водохранилище

2	санитарно-химический	8	4	Неорганизованное место купания: старый карьер – р. Дубовочка, р-он Задубовка – водохранилище, пляж г. Дубовка – начало ул. Московской – водохранилище
3	радиологический	8	0	
4	паразитологический	8	0	
5	вирусологический	4	0	

**Таблица 2**

**Результаты мониторинга песка и почвы припляжных территорий г. Волгограда и Волгоградской области [5]**

№ п-п	Наименование показателя	Всего взято проб, шт.	Нестандартных проб, шт.	Примечание
<b>г. Волгоград</b>				
1	микробиологический	31	0	
2	санитарно-химический	17	0	
3	радиологический	17	0	
4	паразитологический	44	1	Неорганизованное место купания: в р-не пруда Ангарский
5	энтомологический	44	0	
<b>Светлоярский район Волгоградской области</b>				
1	микробиологический	3	0	
2	санитарно-химический	1	0	
3	радиологический	1	0	
4	паразитологический	9	0	
5	энтомологический	9	0	
<b>Городищенский район Волгограда</b>				
1	микробиологический	2	0	
2	санитарно-химический	2	0	
3	радиологический	2	0	
4	вирусологический	2	0	
5	энтомологический	2	0	
<b>Дубовский район Волгоградской области</b>				
1	микробиологический	4	0	
2	санитарно-химический	4	0	
3	радиологический	4	0	
4	энтомологический	8	0	
5	вирусологический	4	0	

Анализируя данные таблиц 1 и 2 можно сделать следующие выводы о состоянии вод открытого водоема, песка и почвы припляжных территорий на территории г. Волгограда и Волгоградской области. В Волгограде выявлены 3 неорганизованных места отдыха, так как пляжи по микробиологическим показателям не соответствуют нормам. В Дубовском районе Волгоградской области достаточно большое количество не пригодных для рекреации мест по микробиологическим и санитарно-химическим показателям. По песку и почве все показатели в норме.

Таким образом г. Волгоград и Волгоградская область были подготовлены в 2016 году к пляжному сезону, однако не всегда соблюдались сроки и условия сдачи припляжной территории в рекреационное пользование.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Веденин, Ю.А. Процессы развития территориальных рекреационных систем. Социально-экономические и географические аспекты исследования территориальных рекреационных систем / Ю.А. Веденин.–М., 2000. –110 с.
2. Винокуров, В.И. Индустрия туризма: теоретические методологические и практические аспекты/ В.И. Винокуров, В.А. Леонов.–Сочи, 2005. –45 с.
3. Зворыкин, К.В. Научно-прикладные аспекты типологии и оценки рекреационных территорий /К.В. Зворыкин, Г.Д. Мухин // Вестник МГУ. Сер.5. География. - 2010. - № 4. – С. 4-14.
4. Кусков, А.С. Курортология и оздоровительный туризм /А.С. Кусков, О.В. Лыскова // М.: Высшее образование, 2004. –105 с.
5. Постановление №692 от 18.05.2016 года «Об организации купального сезона и мерах по обеспечению безопасности населения при нахождении на водных объектах общего пользования, расположенных на территории Волгограда, в период купального сезона 2016 года» – Волгоград, 2016. –3 с.
6. Отчет о мониторинге вод открытых водоемов, песка и почвы припляжных территорий г. Волгограда за 2016 г.– Волгоград, 2016.–6 с.

### РАСЧЕТ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ВОЛОГДЫ ОТ ТАБАЧНОГО ДЫМА

М.А. Лебедева  
г. Вологда, lebedevamarina1@mail.ru

**Аннотация.** в статье рассматривается проблема антропогенного загрязнения атмосферного воздуха. Представлено содержание загрязняющих веществ в табачной продукции. В ходе исследования были использованы методы ретроспективного

анализа и сравнение. В результате работы было рассчитано химическое загрязнение атмосферного воздуха города Вологды от табакокурения.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, загрязнение атмосферного воздуха, никотин, нитрозосоединения, табачный дым.

Загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха – самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, трофическую цепь и природную среду. Атмосферный воздух является всепроникающим агентом взаимодействия со всеми компонентами природных сред [1].

Антропогенное воздействие на атмосферу стационарных источников и транспорта отображается в информационно-аналитических документах, но химические вещества, поступающие в атмосферу от табакокурения, не учитываются при расчете выбросов загрязняющих веществ.

Целью данной работы является расчет химического влияния курения табачных изделий на атмосферный воздух города Вологды.

В данной работе предложен расчет влияния табачного дыма на атмосферный воздух, который осуществляется следующим образом: химическое загрязнение воздуха от табакокурения равно численности населения города умноженной на количество проданных табачных изделий на душу населения и содержание загрязняющих веществ в одной сигарете.

Табачный дым содержит более 4000 различных химических соединений, обладающих канцерогенными, токсическими, цилиатоксическими и радиационными свойствами. В таблице 1 приведены основные химические вещества табачного дыма одной сигареты. Для составления таблицы были использованы параметры химических веществ из различных источников[2,3].

**Таблица 1**

**Среднее содержание химических веществ в одной сигарете**

Химическое соединение	Содержание в одной сигарете, мг	ПДК <sub>крс</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности
1	2	3	4
Окись углерода	23	3	4
Никотин	2,5	0,0004	4
Ацетальдегид	1,2	0,01	3
Окиси азота	0,5	0,05	2
Цианистый водород	0,3	0,01	2
Аммиак	0,17	0,04	4
Акролеин	0,1	0,01	2
Бензол	0,05	0,1	2
Формальдегид	0,1	0,003	2
2-Нитропропан	0,002		

Гидразин	0,00003	0,2	4
Уретан	0,00003		
Хлористый винил	0,0000015		
N-нитрозонорникотин	0,0027	0,00005	1
N-нитрозоанабазин	0,00012	0,00005	1
N-нитрозоэтилметиламин	0,00004	0,00005	1
4-[метилнитрозамино]-1-[3-пиридил]-1-бутанон (НМПБ)	0,0009	0,00005	1
N-нитрозодиэтанолламин	0,00004	0,00005	1
N-нитрозопирролидин	0,0001	0,00005	1
N-нитрозодиметиламин	0,00018	0,00005	1
N-нитрозометиламин	0,00004	0,00005	1
N-нитрозо-п-пропиламин	0,000001	0,00005	1
N-нитрозоди-п-бутиламин	0,000003	0,00005	1
N-нитрозопиперидин	0,000009	0,00005	1
N-нитрозопирролидин	0,000042	0,00005	1
Фенол	0,12	0,008	2
Карбазол	0,001		
Бензо[j]фторантен	0,00009		
Дибензантрацен	0,00004		
2-толуидин	0,00015	0,007	
5-метилхризен	0,0000006		
Бензантрацен	0,00005		
Дибенз[а, j]акридин	0,00001	0,00036	1
Дибензо[с, g]карбазол	0,0000007		
Индено[1,2,3-сd]пирен	0,000004		
Никель	0,003		
Хризен	0,0000006	0,001	2
3-метил катехин	0,02		

4-метил катехин	0,02		
4-этил катехин	0,02		
Катехин	0,5		
4,4'-дихлоростильбен	0,0015		
Фторантен	0,0002		
Мирен	0,00017		
Бензо [ghi] перилен	0,00006		
2-нафтиламин	0,00002		
4-аминобифенил	0,000004		
Муравьиная кислота	0,5	0,05	2
N-метилиндол	0,00042		
N-нитрозодиметилаламин	0,108	0,00005 мг/дм <sup>3</sup>	1

N-этилфенол	0,0182		
Аммоний	0,08	0,1	3
Ацетон	0,578	0,12	4
Бенз(а)пирен	0,00005	0,00001	1
Бензин	0,067	1,5	4
Диоксид углерода	50		4
Изопрен	0,582		
Индол	0,0014	0,01	3
Инсектицид (ГХЦГ)	0,00175	0,003	1
Кадмий	0,000121	0,0003	1
Калий	0,07	0,1	3
О-,М- и Р-крезол,	0,0699	0,01	3
Нитробензол	0,0011	0,008	2
Нитрометан	0,0005	30	3
Свинец	0,00024	0,001	1
Цинк	0,00036	0,05	3
Мышьяк	0,000012	0,0003	1
Ртуть	0,000004	0,0003	1
Висмут	0,000004	0,05	3
Медь	0,00019	0,001	2
Железо	0,000042	0,04	3
Сурьма	0,000052	0,02	3
Теллур	0,000006	0,0005	1
Итого:	80,6918874		

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики за 2014 год в России было продано 319,9 миллиардов табачных изделий, т.е. 2200 изделий на душу населения. Население города Вологды в 2014 году составляло 308172 человека [4].

Химическое загрязнение рассчитано по выше указанной методике:

$308172(\text{человек}) * 80,6918874(\text{мг/шт}) * 2200$  (шт/ на душу населения)  
 $= 54707356712$  (мг) или 54,7 т.

Данный расчет позволяет сделать вывод, что в атмосферный воздух города Вологды от курения табачных изделий в 2014 году поступило 54,7 т загрязняющих веществ, не учитываемых в информационно-аналитических и статистических документах. В состав сигаретного дыма входят десять веществ 2 класса опасности (высоко опасные) и двадцать веществ 1 класса опасности (чрезвычайно опасные).

Это количество сопоставимо с выбросами таких предприятий как Вологодское ДРСУ ОАО «Вологодавтодор» АБЗ, занимающимся строительством и ремонтом дорог, выброс которого составил 57,7 т, ЗАО «Вологдаметаллострой», специализирующимся на изготовлении и монтаже металлоконструкций различного назна-

чения (выброс 19,2 т/год), ООО "Рассвет", осуществляющим продажу сыпучих строительных материалов (выброс 49,4 т/год) [5].

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о существенной антропогенной нагрузке как на окружающую среду, так и на человека.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агейкина, Т.А. Эконометрическое моделирование и прогнозирование загрязнения воздушной среды в республике Мордовия/ Т.А. Агейкина// Системное управление. – 2013. – №3.
2. Биофайл [Электронный ресурс]: научно-инф. Журнал. – Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/19952.html>
3. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
4. Комплексный территориальный кадастр природных ресурсов Вологодской области. Выпуск 21 (на 01.01.2016) / Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области – Вологда, 2016. - 476 с.
5. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Росстат. – Р76 М., 2015. – 728 с.

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЮФО (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ, РОСТОВСКОЙ И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

А.А.Матвеева, М.А.Утегалиева  
г. Волгоград, aamatveeva@rambler.ru

**Аннотация.** В данной статье проведен экологический мониторинг водных объектов ЮФО, рассмотренный на примере Астраханской, Ростовской и Волгоградской областей. Проведен анализ экологического состояния водных объектов и их санитарно-эпидемиологического состояния водных объектов с целью оценки качества питьевой воды.

**Ключевые слова:** характеристика водных объектов, экологический мониторинг водных объектов, санитарно-эпидемиологическая характеристика водных объектов, ЮФО, регион.

Многие реки России, в частности ЮФО, загрязнены сточными водами промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Водопроводная питьевая вода, которую пьют сегодня люди, не всегда отвечает требованиям нового государственного стандарта на питьевую воду, который введен в России с 1 июля 1997 года. В данной статье рассмотрено экологическое состояние водных объектов и их сани-

тарно-эпидемиологическое состояние. Подробнее рассмотрено экологическое состояние водных объектов Астраханской, Ростовской и Волгоградской областей как основных регионов ЮФО.

**Астраханская область.** Водный фонд Астраханской области представляет собой совокупность водных объектов в пределах территории Астраханской области, гидрологический режим которых определяется гидрологическим режимом реки Волги. Астраханская область является устьем Волги - «главной улицы России». Здесь проводились наблюдения за химическим состоянием подземных вод в 5 скважинах ГОНС. Подземные воды горизонта - пресные с минерализацией 0,4-0,6 г/л, общая жесткость 4,5-5,7 градусов, рН 7,0-7,8. В скважинах 21 и 40 отмечаются превышения ПДК по фенолам 3,7-13 ПДК, марганцу 3,6-6,4 ПДК. В скважине 21 присутствуют ионы аммония – 6,6 ПДК. Загрязнения нитратами не наблюдается. По сравнению с прошлым годом на севере в скважине 21 уменьшилось содержание фенолов на 2,6 ПДК, окисляемости перманганатной на 3,9 ПДК, ионов аммония на 8,1 ПДК. Подземные воды горизонта - слабосоленоватые с минерализацией 1,3-3,6 г/л, общая жесткость 0,5-11,7 градусов, рН 5,9- 9,1. В скважинах отмечается повышенное содержание фенолов 8-26 ПДК, нефтепродуктов 1,9-4,4 ПДК, марганца 12,27 ПДК (скважина 24), ионов аммония 1,6 ПДК. Окисляемость перманганатная составляет 1,6-3,3 ПДК. Содержание нитратов, лития, бария находится в пределах ПДК. По сравнению с прошлым годом в скважинах уменьшилось содержание фенолов, марганца. В Ахтубинском районе в двух водозаборных скважинах на кошаках в подземной пресной воде хазарско-хвалынского водоносного горизонта было обнаружено повышенное содержание ионов аммония 3-12 ПДК.

Таким образом, в естественных условиях подземные воды первых от поверхности водоносных горизонтов в кровле загрязнены ионами аммония, фенолами, органикой, в степной зоне – нефтепродуктами. Повышенное содержание марганца в подземной воде является природным и связано с условиями осадконакопления в морском бассейне [4].

**Ростовская область.** Одним из факторов риска для здоровья является питьевая вода, подаваемая населению области. Качество воды из разводящей сети в целом по области улучшилось по санитарно- химическим (30,7 % в 2015 г. против 31,9 % в 2014 г. и 33,5 % в 2013 г. ) и ухудшилось по микробиологическим показателям (2,9 % – в 2015 г. против 2,8 % – в 2014 г. ; 3,3 % – в 2013 г. ) Нецентрализованное водоснабжение В Ростовской области в качестве источников водоснабжения используются поверхностные, подрусловые и подземные воды. Основными источниками водоснабжения остаются реки Дон, Северский Донец, Миус, Цимлянское и Соколовское водохранилища, водой которых обеспечивается более 70 % на-



селения. Остальное население использует для питьевых целей подземные воды. Подземные воды восточных, южных, западных частей области в силу гидрогеологических особенностей имеют повышенные показатели минерализации (жесткость, сухой остаток, сульфаты, хлориды, железо). В 2015 г. удельный вес проб воды, отобранных из источников нецентрализованного водоснабжения, расположенных на территории Ростовской области и не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в целом по области составил: 54,4 % против 60,4 % в 2014 г. ; по микробиологическим показателям – 21,9 % против 21,2 % в 2014 г. Доля проб воды в источниках нецентрализованного водоснабжения в сельских поселениях, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, в 2015 г. составила 54,3 % (в 2014 г. – 67,0 %); по микробиологическим показателям – 19,1 % (в 2014 г. – 22,7 %). В 2015 г. в силу региональных природных особенностей источников на 35 территориях Ростовской области питьевая вода не соответствовала гигиеническим нормативам по жесткости (в 2014 г. , 2013 г. – на 29 административных территориях). Проблема обеспечения населения качественной питьевой водой является одной из наиболее актуальных, что связано с неуклонным ростом водопотребления, негативным качественным изменением поверхностных водоисточников, подвергающихся воздействию сточных вод, неэффективностью существующих способов водоподготовки и водоочистки, повышенным износом инженерных коммуникаций, порывами на разводящих сетях, а так- же несвоевременным устранением аварийных ситуаций.

**Волгоградская область.** В недрах Волгоградской области сосредоточены значительные запасы подземных вод, пригодных для питьевых целей. Количество и качество подземных вод зависит от многих факторов: от геолого-структурных особенностей территории, рельефа местности, климатических условий, а также от техногенного воздействия на геологическую среду [1].

С целью определения антропогенной нагрузки на водные объекты р. Ахтуба, балка Осадная, озеро Круглое, СНТ «Агава», находящиеся на территории городского округа - город Волжский, лаборатория аналитического контроля МБУ «СО-ОС» осуществляет контроль по качественному и количественному составу. Лабораторные исследования природной и сточной воды проводились в соответствии с гигиеническими нормативами: гигиенические требования к охране поверхностных вод [].

В ходе проведенного аналитического контроля качества поверхностных вод обследуемых водоемов зафиксировано, что по большинству показателей вода соответствует требованиям, предъявляемым к водоемам культурно-бытового назначения.

Зафиксированные превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в водных объектах: река Ахтуба (район городской черты), балка Осадная, озеро Круглое, СНТ «Агава». По результатам проведенного мониторинга зафиксированы превышения нормативов предельно допустимых содержаний загрязняющих веществ: в воде озера Круглое - аммония ион в 1,8 ПДК, железо общее в 2,6 ПДК, ХПК от 3,6 до 6 ПДК [2].

Проблема качества питьевой воды является актуальной в наше время. Существует множество источников питьевой воды и одним из наиболее используемым во многих регионах являются родники.

Экологическое состояние водных объектов оценивается по различным показателям при этом качество питьевой воды оценивается по санитарно-химическим показателям (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Качество питьевой воды по санитарно-химическим показателям за 2015 г. в Астраханской, Ростовской, Волгоградской областях) [3]**

№	Регион ЮФО	Санитарно-химические показатели, %		Соответствует гигиеническим нормам, кол-во проб	Не соответствует гигиеническим нормам, кол-во проб
		Распределительные сети	Децентрализованные системы		
1	Астраханская область	1,7	12,5	2368	13
2	Ростовская область	32	54,9	6029	2837
3	Волгоградская область	3,9	16,4	17244	805

По данным таблицы 1 было выявлено, что качество питьевой воды более всего пригодна в Астраханской области. По санитарно-химическим показателям в распределительных сетях, а также в децентрализованной системе питьевая вода менее всего пригодна в Ростовской области. Это связано с активным антропогенным воздействием на водные объекты и несоответствием качества воды нормам ПДК.

Как показал мониторинг водных объектов регионов ЮФО, многие из них в целом пригодны для питья и соответствуют ПДК. Однако более подробный анализ показывает, что во многих водных объектах присутствуют различные примеси, не соответствующие нормативам и нормам. В рассмотренных областях ЮФО реализуются целевые экологические программы, основной целью которых является улучшение качества питьевой воды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брылев, В.А. Родники и реки Волгоградской области: монография / В.А. Брылев, Н.А. Самусь, Е.Н. Славгородская. - Волгоград: Михаил., 2007. - 200 с.
2. Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2015 г. [Электронный ресурс] URL: <http://oblkompriroda.volganet.ru/upload/iblock/960/doklad-2015.pdf> (Дата обращения 15.10.2016 г.).
3. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс] URL: [http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/b27/gosdoklad\\_2015.pdf](http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/b27/gosdoklad_2015.pdf) (Дата обращения 15.10.2016 г.).
4. Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области [Электронный ресурс] URL: [https://nat.astrobl.ru/sites/nat.astrobl.ru/files/gosdoklad\\_ob\\_ekologicheskoy\\_situacii\\_za\\_2015\\_god.doc](https://nat.astrobl.ru/sites/nat.astrobl.ru/files/gosdoklad_ob_ekologicheskoy_situacii_za_2015_god.doc) (Дата обращения 15.10.2016 г.).
5. Числовые и картографические данные о состоянии окружающей среды [Электронный ресурс] URL: [http://www.ecogosdoklad.ru/ecodata/grWater1\\_6\\_1.aspx](http://www.ecogosdoklad.ru/ecodata/grWater1_6_1.aspx) (Дата обращения 15.10.2016 г.).

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А.В. Пахомова

г. Волгоград, a.paxomova@mail.ru

**Аннотация.** В условиях экологического кризиса проблема обеспечения экологической безопасности приобретает острый характер. Количество экологических проблем неуклонно растет, а государство не готово противостоять этим угрозам национальной безопасности. Анализ действующего законодательства РФ, статистических данных и судебной практики показывает, что проблема кроется не столько в новизне экологических проблем, сколько в беспечном отношении самого государства к обеспечению экологической безопасности. В числе этих проблем можно выделить следующие: финансирование мероприятий, направленных на охрану окружающей среды по остаточному принципу, несовершенство действующего законодательства, низкий уровень экологической культуры. Для их решения предлагается внести изменения в некоторые нормативно-правовые акты РФ, принять ФЗ «Об обеспечении экологической безопасности». Указанные меры помогут, в том числе, повысить значимость экологической безопасности в системе национальной безопасности.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, национальная безопасность, экологическое правонарушение, экологическое просвещение, «зеленая» экономика, финансирование программ, направленных на охрану окружающей среды.

Национальная безопасность Российской Федерации – состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются реализация конституционных прав и свобод граждан РФ, достойные качество и уровень их жизни, суверенитет, независимость, государственная и территориальная целостность, устойчивое социально-экономическое развитие РФ. Данное определение содержится в Указе Президента РФ от 31.12.2015г. «О Стратегии национальной безопасности РФ», в нем также перечисляются основные виды безопасности, к числу которых относятся, прежде всего, государственная, общественная, информационная, экологическая, экономическая, транспортная, энергетическая безопасность и безопасность личности. [4]

Согласно ФЗ «Об охране окружающей среды» под экологической безопасностью понимается состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий. [2] Несмотря на то, что данный вид безопасности в Указе Президента РФ от 31.12.2015г. называется в качестве одного из основных, отношение к экологической безопасности страны де-юре и де-факто расходится.

Данные за 2015 год показывают, что все затраты на экологию в России составили 0,7 % ВВП. Для сравнения, в Нидерландах это значение составило 2,6 %, в Австрии – 2,2 %, в Германии – 2 % ВВП. [7, С. 301] Не является секретом, что государство экономит на финансировании программ, направленных на охрану окружающей среды. Если мы обратимся к ФЗ «О федеральном бюджете на 2016 год», то обнаружим, что в нынешнем году бюджет распределен следующим образом: на реализацию государственной программы «Охрана окружающей среды» на 2012-2020 годы выделено 33431114,1 рублей, на экономическое развитие направлено 106143280 рублей. [3] Иными словами, на экономику выделено в три раза больше средств, чем на экологию. Справедливо ли выделять такие громадные суммы на то, что убивает экосистему, не предоставляя при этом средства, которые могут помочь для ее восстановления?

К сожалению, экологическая безопасность в нашей стране «страдает» не только от недостатка финансирования, но и от несовершенства действующего законодательства. Так, исследователи отмечают, что отсутствие на федеральном уровне закона, регламентирующего обеспечение экологической безопасности, не оправдано. Причем попытка принять такой нормативно-правовой акт делалась в 1995 году, однако проект так и не стал законом. [6, С. 13] Среди действующего законодательства в качестве основного можно выделить только ФЗ «Об охране окружающей среды», однако о многих аспектах экологической безопасности он про-

сто умалчивает. Зато правовых актов иного уровня у нас предостаточно, к ним относятся и уже упоминаемый Указ Президента РФ от 31.12.2015г., и Экологическая доктрина, и Климатическая доктрина, и Водная стратегия и другие. Основное внимание во всех перечисленных актах обращается на сегодняшнее состояние окружающей среды, цели обеспечения экологической безопасности и меры борьбы с ее угрозами. Может, давно пора удалиться, от абстрактных рассуждений о том, в каком плачевном состоянии находится окружающая среда, и выделить наиболее серьезные для нее угрозы, выработать конкретные способы борьбы с ними и возложить обязанность по такой борьбе на конкретные органы государственной власти? Предполагаем, что ФЗ «Об экологической безопасности» сегодня просто необходим России.

Еще одним недостатком действующего законодательства можно назвать низкий размер штрафов, устанавливающих ответственность за совершение экологического правонарушения: максимум для граждан составляет 50 000 рублей, а для юридических лиц – 1 миллион рублей. В большинстве случаев размеры штрафов не превышают 1 000 и 100 000 рублей соответственно. [1] Зачастую ущерб, причиненный природе «не помещается» в такие небольшие суммы. Например, если речь идет о крупной организации, то штраф в 100 тысяч рублей для нее не является существенным, тем более, что, совершая экологическое правонарушение, эта компания могла получить доход в разы больше. Так, «Агрофирме Чох» был предоставлен земельный участок сельскохозяйственного назначения. В ходе проведения надзорного мероприятия было выявлено, что на данном участке без разрешительной документации частные лица построили более 60 индивидуальных жилых домов, а также выделили на нем часть, которую засыпали строительным мусором. Постановлением начальника отдела Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору управления по Республике Дагестан кооперативное хозяйство признано виновным в совершении административного правонарушения, предусмотренного ч. 2 ст. 8.8 КоАП РФ, назначено административное наказание в виде административного штрафа в размере 200 000 рублей. [5] Однако данной суммы явно не достаточно для того, чтобы земельный участок вернуть в состояние, пригодное для ведения сельского хозяйства, так как необходимо снести все незаконно возведенные жилые дома, убрать строительный мусор, а также провести мероприятия, направленные на восстановление плодородия почвы.

Еще одним фактором, отрицательно влияющим на состояние экологической безопасности, является отношение общества к экологии в целом. В сознании большего числа населения страны природа должна отдавать нам свои запасы, чтобы мы имели возможность удовлетворить свои потребности. Из всех концепций взаимо-

отношений общества и природы мы выбрали самый худший вариант – потребительскую концепцию. По итогам опроса, проведенного «Левада-центр» в 2016 году, выяснилось, что только 17 % респондентов «сильно обеспокоены экологией в своем населенном пункте и его ближайших окрестностях». [9] В этой связи экологическое просвещение является неотъемлемой частью обеспечения экологической безопасности.

Интересно, что конкретные предложения о том, как обеспечить экологическую безопасность и не навредить при этом экономической уже разработаны. Самым первым и, наверное, наиболее важным шагом является переход к «зеленой» экономике, которая предполагает внедрение на производствах ресурсосберегающих технологий, исключающих негативное влияние на окружающую среду, бережное и рациональное использование природных ресурсов. Все эти положения отражены в Декларации о внедрении принципов «зеленой» экономики в РФ, которая представляет собой приложение к Итоговой резолюции IV Съезда по охране окружающей среды. На основании положений данного документа можно сделать вывод, что Россия не просто должна перейти к этим принципам, но и имеет реальную возможность для этого в связи с тем, что большая часть используемого технологического оборудования требует замены, а также в связи с вхождением РФ в ВТО, что предполагает экономическую конкуренцию со странами, внедрившими «зеленую» экономику. [8] Стоит также отметить, что с момента принятия Итоговой резолюции прошло уже три года, но никаких шагов в сторону «зеленой» экономики наша страна так и не сделала. В этом тоже виноваты проблемы с финансированием? А ведь речь идет о выделении средств уже не для нужд экологии, а фактически для развития экономики страны.

Говоря об обеспечении экологической безопасности важно помнить, что оно возможно только в случае тесного сотрудничества России с другими государствами и международными организациями. Это обусловлено тем, что многие экологические проблемы имеют глобальный характер, в их числе озоновые дыры, глобальное потепление, загрязнение мирового океана и другие. Очевидно, что ни одно государство не справится с ними в одиночку, собственно, для этого и заключаются международные соглашения. Необходимо, чтобы РФ, со своей стороны, сделала все возможное для того, чтобы уже имеющиеся соглашения исполнялись, а также заключались новые.

Таким образом, к основным проблемам обеспечения экологической безопасности относится, во-первых, финансирование программ, направленных на охрану окружающей среды, по остаточному принципу. Во-вторых, это отсутствие нормативно-правового акта, устанавливающего основные положения обеспечения экологической безопасности.

гической безопасности. В-третьих, низкие санкции за совершение экологических правонарушений, которые не сдерживают хозяйствующие субъекты от противозаконных действий. Наконец, в-четвертых, потребительское отношение человека к природе.

Сегодня Россия находится в состоянии экологического кризиса, при этом понятие «кризис» предполагает возможность обратимости данного процесса. Иными словами, если экологическая безопасность страны будет обеспечена на должном уровне, у общества еще есть шанс наладить диалог с природой. Если же мы все также будем пренебрегать экологической безопасностью, не устраним имеющиеся проблемы, то это может привести к ужасающим последствиям, то есть к экологическому коллапсу, который представляет собой состояние окружающей среды, исключающее существование в ней любых живых организмов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ / Российская Федерация. Законы // СПС «КонсультантПлюс».
2. Российская Федерация. Законы. О федеральном бюджете на 2016 год [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 14.12.2015 № 359-ФЗ / Российская Федерация. Законы // СПС «КонсультантПлюс».
3. Российская Федерация. Законы. Кодекс об административных правонарушениях [Электронный ресурс] : от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ, ввод в действие с 01.07.2002 // СПС «КонсультантПлюс».
4. Российская Федерация. Президент (2012 - ; В. В. Путин). О Стратегии национальной безопасности РФ [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 31.12.2015 г. № 683 / Российская Федерация. Президент (2012 - ; В. В. Путин) // СПС «КонсультантПлюс».
5. Российская Федерация. Постановление от 29.09.2016 г. по делу N 4а-325/2016 : Верховный суд Республики Дагестан [Электронный ресурс] // СПС «КонсультантПлюс».
6. Вебер А.Д. Экологическая безопасность как одна из составляющих национальной безопасности РФ. // Актуальные проблемы экологической безопасности на примере Калининградской области. – 2016.
7. Кадымова Х.А. Проблемы осуществления государственной и экологической политики в РФ. // Science time. – 2015. – № 12(24).

8. Официальный сайт IV Всероссийский съезд по охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Дата обращения: 21.10.2016 г. – Режим доступа : <http://eco2013.info/rus/programma/rezol/>
9. Официальный сайт МИА «Россия сегодня» [Электронный ресурс] : Дата обращения: 21.10.2016 г. – Режим доступа : <https://ria.ru/society/20160603/1442467954.html>

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С СЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Т.И. Прожорина, С.А. Куролап, Н.И. Якунина  
г. Воронеж, coriandre@rambler.ru

**Аннотация.** Актуальность проблемы связана с возрастанием техногенного загрязнения внутригородских водоемов в периоды выпадения дождя или таяния снега, что требует совершенствования методов надежной и относительно быстрой оценки эколого-гидрохимической обстановки. Объектом исследования является дождевой и талый поверхностный сток с селитебных территорий г. Воронежа. Дана сравнительная оценка результатов химического анализа поверхностного стока с селитебных территорий г. Воронежа и нормативов для сброса сточных вод в водные объекты рыбохозяйственного значения. Результаты исследования показали, что поверхностный сток является главной причиной загрязнения Воронежского водохранилища.

**Ключевые слова:** селитебные территории, поверхностный сток, талый сток, дождевой сток, химический анализ, загрязняющие вещества, водохранилище.

Основными источниками загрязнения водных объектов считаются бытовые и производственные загрязненные сточные воды, очистке и обезвреживанию которых в настоящее время уделяется большое внимание. Сброс в водоемы без предварительной очистки сточных вод этих категорий в нашей стране запрещен. Однако существует достаточно большая по объему категория сточных вод с городских застроенных территорий, до настоящего времени в большинстве случаев не подвергающаяся очистке перед сбросом, но оказывающая при этом существенное влияние на гидрохимическое состояние водоемов. К этой категории сточных вод относятся талые и дождевые сточные воды.

Сбросы в водные объекты загрязнений через выпуски ливневой канализации городов имеют эпизодический характер, но могут значительно изменить химический состав воды в периоды выпадения дождя или таяния снега. Во время ливня в водный объект с поверхностным стоком попадает масса взвешенных веществ, в 10 раз превышающая массу загрязнений, направляемую на станцию очистки бытовых стоков в течение суток.



Результаты многочисленных анализов поверхностных стоков, поступающих в Воронежское водохранилище, показывают, что превышение ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения наблюдается по 3-8 из 10 контролируемых показателей. Причем наиболее часто регистрируются превышения допустимых значений по нефтепродуктам (100% проб), железу (100% проб) и аммонии (90% проб), что позволяет выделить их как основные городские загрязнители, наиболее сильно влияющие на качество поверхностных вод в пределах города. Высокое содержание нефтепродуктов и железа существенно деформирует водную экосистему и опасно для человека. Поэтому необходимо уделять особое внимание вопросам снижения концентраций этих загрязняющих веществ [3].

Основными загрязняющими компонентами поверхностного стока, формирующегося на селитебных территориях, являются продукты эрозии почвы, смываемые с газонов и открытых грунтовых поверхностей, пыль, бытовой мусор, вымываемые компоненты дорожных покрытий и строительных материалов, хранящихся на открытых складских площадках, а также нефтепродукты, попадающие на поверхность водосбора в результате неисправностей автотранспорта и другой техники [4].

Цель данной работы заключалась в исследовании влияния поверхностного стока с селитебных территорий на загрязнение Воронежского водохранилища на основе изучения химического состава талого и дождевого стоков.

Для отбора проб поверхностного стока с селитебных территорий г. Воронежа было выбрано 5 зон: 1) «условно чистая» городская зона (фон), 2) транспортная зона и 3) селитебные зоны г. Воронежа с разным характером застройки, которые условно разбиты на 3 подзоны: а) жилая (ЦИ) – центральная историческая часть города, включая общественно-деловую застройку и 5-ти-этажную застройку преимущественно 60-х – 70-х годов прошлого столетия; б) жилая (СП) – кварталы с современной многоэтажной застройкой преимущественно 80-х годов прошлого столетия – начала нынешнего столетия; в) жилая (ЧС) – «частный сектор», преимущественно одноэтажная (индивидуальная) разновременная жилая застройка.

В качестве фонового участка выбрали территорию, испытывающую минимальное воздействие на природную среду – окрестности санатория им. М. Горького, расположенного в ландшафтно-рекреационной пригородной зоне г. Воронежа.

Всего было отобрано и проанализировано 15 проб поверхностного стока с различных селитебных территорий г. Воронежа, по 5 проб в зимний, весенний и осенний периоды 2015г. Химический анализ приоритетных загрязняющих веществ в пробах поверхностного стока проводился на базе аттестованной эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма Воро-

нежского госуниверситета с применением следующих методов анализа: титриметрический (хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты); потенциометрический (рН); колориметрический (общее железо, аммонийный азот, нитриты и нитраты); весовой (взвешенные вещества); флуориметрический (нефтепродукты); расчетный (общая минерализация) [5].

На основании исследований химического анализа проб поверхностного стока были получены следующие результаты.

В пробах талого стока, отобранных в период снеготаяния 02.03.2015г., установлено, что из 12 контролируемых показателей 8 превышают уровень ПДК в несколько раз. Так, превышения составили по содержанию: общего железа - от 2,2 (в транспортной зоне) до 4,4 ПДК (жилая ЧС); аммонийного азота - от 3,7 (жилая ЧС) до 11,08 ПДК (жилая СП); нитритов - от 4,48 (фон) до 51,88 ПДК (транспортная зона); нитратов - от 2,7 (жилая СП) до 12,79 ПДК (транспортная зона); хлоридов - от 1,0 (жилая ЧС) до 3,21 ПДК (транспортная зона); общей минерализации - от 1,0 (жилая СП) до 2,7 ПДК (транспортная зона); нефтепродуктов - от 4,1 (фон) до 73,26 ПДК (транспортная зона).

Также следует отметить, что в пробе талого стока транспортной зоны содержится значительное количество взвешенных веществ (2477,5 мг/л), что превышает фоновую пробу в 58 раз.

В пробах весеннего дождевого стока, отобранных 09.04.2015 г., наблюдается превышение уровня ПДК в несколько раз по 6 исследуемым компонентам. Так, содержание общего железа - от 2,6 (фон) до 10,4 ПДК (жилая ЧС); аммонийного азота - от 1,04 (жилая ЦИ) до 2,5 ПДК (транспортная зона); нитритов - от 7 (фон) до 63,1 ПДК (транспортная зона); нитратов - от 1,04 (жилая ЦИ) до 1,72 ПДК (жилая СП); нефтепродуктов - от 2,5 (фон) до 57,4 ПДК (транспортная зона).

Также в пробах весеннего дождевого стока жилой СП и транспортной зоны обнаружено значительное превышение по взвешенным веществам в 95 и 80 раз соответственно.

В пробах осеннего дождевого стока, отобранных 26.10.2015г., наблюдается превышение уровня ПДК в несколько раз по 7 исследуемым компонентам. Так, содержание общего железа - от 3,5 (жилая ЦИ) до 19,5 ПДК (жилая ЧС); аммонийного азота - от 20,9 (фон) до 41,3 ПДК (транспортная зона); нитритов - от 48,8 (фон) до 199,5 ПДК (транспортная зона); нитратов - от 3,67 (фон) до 7,4 ПДК (жилая ЧС); нефтепродуктов - от 14,2 (фон) до 330 ПДК (транспортная зона); по общей минерализации – превышение ПДК в 1,13 раза (транспортная зона).

Также в пробах осеннего дождевого стока жилой СП и транспортной зоны обнаружено значительное превышение ПДК по взвешенным веществам в 8,73 и 9,29 раз соответственно.

Сравнивая результаты анализа *весеннего и осеннего дождевого стока* установили, что уровень превышения ПДК для осеннего стока практически на порядок выше, чем в весеннем стоке. Это объясняется осенней засухой. За август и сентябрь 2015 г. в Воронежской области выпало всего 9 мм осадков при норме 89 мм (по данным «ВЕСТИ – Воронеж» от 20.11.15 г.). В результате на поверхности почвы скопилось большое количество разнообразных загрязняющих веществ. Исключение составляют значения взвешенных веществ в исследуемых пробах по отношению к фону. В осеннем стоке: 8,73 раза (жилая СП) и 9,29 раза (транспортная). В весеннем стоке: 95 раз (жилая СП) и 80 раз (транспортная). Однако это связано с тем, что фоновые значения осеннего стока увеличились в 11 раз по сравнению с весенним стоком (700 мг/л и 62,5 мг/л соответственно).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Поверхностный сток является причиной загрязнения Воронежского водохранилища, так как основные компоненты его химического состава в несколько раз превышают ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения.
2. По степени загрязнения поверхностный сток можно расположить в следующий убывающий ряд: *осенний сток > талый сток > весенний сток*.
3. По степени загрязнения поверхностного стока с селитебных территорий г. Воронежа их можно расположить в следующий убывающий ряд: *транспортная зона > жилая СП > жилая ЦИ > жилая ЧС > фоновая зона*.

Анализ результатов контрольных мероприятий, проводимых на территории г. Воронежа в период с 2014 по 2015 гг. [2, 3], показал, что, несмотря на принимаемые меры по устранению негативного влияния хозяйственной деятельности на поверхностный сток, экологический ущерб, причиняемый водным объектам поверхностным стоком, все более возрастает. Причиной тому является развитие автотранспорта, применение антигололедных смесей на дорогах, а также органических и минеральных удобрений на полях – с одной стороны, и отсутствие адекватных этому процессу мер по его перехвату и очистке – с другой стороны. Усилением штрафных и исковых санкций эту проблему не решить.

Работа системы отвода и очистки поверхностного стока с территории города должна обеспечивать качество воды в водных объектах-водоприемниках, соответствующее требованиям санитарных норм. При невозможности строительства в городе большого количества очистных сооружений необходимой эффективности и

производительности одним из направлений достижения требований санитарных норм по качеству воды в открытых водных объектах является снижение уровня загрязненности в месте формирования и поступления поверхностных вод в систему.

Таким образом, решение данной проблемы – это установка очистных сооружений для очистки талых и дождевых сточных вод с селитебных территорий и промышленных площадок непосредственно перед выпусками ливневой городской канализации в водные объекты.

Нами был изучен большой ассортимент установок, предлагаемых для очистки поверхностного стока, и предпочтение отдано установке типа «Ливень» отечественного производителя фирмы «Водопроект Гидрокоммунводоканал» г. Санкт-Петербург [1], которые выпускаются в двух модификациях – производительностью на 20 и 50 м<sup>3</sup>/час соответственно «Ливень УСН-20» и «Ливень УСН-50».

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водопроект-Гидрокоммунводоканал г. Санкт-Петербург – URL: <http://waterandecology.fis.ru/catalog/299> (дата обращения 21.05.2016).
2. Доклад о государственном надзоре за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2014 году / В.И. Ступин [и др.]. – Воронеж: Управление Росприроднадзора по Воронежской области, 2015. – 108 с.
3. Доклад о государственном надзоре за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2015 году / В.И. Ступин [и др.]. – Воронеж: Управление Росприроднадзора по Воронежской области, 2016. – 146 с.
4. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий его выпуска в водные объекты. – М.: НИИ ВОДГЕО, 2006. – 62 с.
5. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды: учебное пособие / Т.И. Прожорина [и др.]. – Воронеж: Истоки, 2010. – 304 с.

### ВЛИЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ТРОФИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ДАРНИА MAGNA В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

Н.В. Ренке, Н.А. Шилова, С.М. Рогачева  
г. Саратов, shilowa.natalya@yandex.ru, smro13@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящее время все больше внимания уделяется появлению в водоемах веществ антропогенного происхождения, токсичных для большинства водных организмов уже в малых концентрациях[1]. По объему загрязнения, потен-

циальной биологической и экологической опасности наибольшую важность представляют тяжелые металлы.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, трофическая активность, засоление.

Фито- и зоопланктон, являясь ценными биологическими объектами, используются как индикаторы влияния различного рода токсических агентов на организм и экологического состояния водных экосистем в целом. Особую опасность для фито- и зоопланктона пресноводных водоемов является долговременное воздействие тяжелыми металлами [2].

Не менее значимой экологической проблемой для пресных водоемов является засоление, в частности, увеличение содержания хлоридов и сульфатов натрия, калия и кальция [3]. При увеличении засоления пресноводных экосистем, наиболее чувствительными являются гидробионты, которые не могут эмигрировать, особенно ракообразные. Из литературных источников известно, что для адаптации *D. magna* к высоким уровням засоления требуется длительное время [4].

Целью данной работы было исследовать влияние водорастворимых солей тяжелых металлов и растворов хлорида натрия на трофическую активность пресноводных ракообразных *D. magna*.

Эксперименты проводили в водных растворах хлорида меди, кобальта, цинка, никеля с концентрациями 0,001, 0,1 мг/л и хлорида натрия с концентрациями 2,0 и 5,0 г/л. Растворы для биотестирования готовили на водопроводной отстоянной воде. В качестве корма использовали культуру протококковой икродоросли *Scenedesmus quadricauda*.

Оценку трофической активности рачков проводили по методике, описанной в работе [5]. В каждую колбу объемом 100 мл помещали 50 мл модельного раствора и 10 дафний в возрасте 6–24 ч. Рачков выдерживали в среде в течение суток при температуре 20°C и 12-часовом световом дне.

Через сутки в пробы помещали водоросли *S. quadricauda*, в концентрации 25 тыс. клеток/мл. На спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама» измеряли интенсивность флуоресценции сразу после добавления водорослей и через 1 ч. Расчет трофической активности *D. magna* (F) проводили по формуле:

$$F = \frac{|(I_t / I_o - I_\phi)V|}{nt},$$

где V – общий объем пробы, мл; n – количество дафний в пробе, шт.; t – время опыта, час;  $I_t/I_o$  – коэффициент, соответствующий интенсивности флуоресценции в конечный ( $I_t$ ) и начальный ( $I_o$ ) момент опыта;  $I_\phi$  – коэффициент, соответствующий фоновой интенсивности флуоресценции; F – объем воды, профильтрованный дафнией в единицу времени, мл/даф. час.

Эксперименты проводили трижды, для математической обработки результатов использовали компьютерную программу MicrosoftExcel, рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение и показатель достоверности.

Результаты исследования трофической активности дафний в зависимости от присутствия в среде ионов ТМ и солей натрия в различных комбинациях представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Относительные значения трофической активности дафний при изолированном и комбинированном воздействии NaCl и хлоридов металлов**

C <sub>ТМ</sub> , мг/л	C <sub>с</sub> , г/л	NiCl <sub>2</sub>		ZnCl <sub>2</sub>		CoCl <sub>2</sub>		CuCl <sub>2</sub>	
		0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1
Без соли	100	87,7±5,3	64,1±6,4	63,5±3,7	53,4±6,2	78,8±7,1	55,4±4,3	60,2±4,9	33,6±5,8
NaCl 2,0	132,57±6,6	91,8±8,5	106,2±6,4	111,7±7,2	112,2±9,1	106,2±8,7	107,4±5,8	111,6±7,5	80,6±5,6
NaCl 5,0	104,6±7,7	89,8±3,9	67,6±7,3	95,6±4,8	-	97,7±4,2	-	101,8±7,4	-

C<sub>ТМ</sub> – концентрация тяжелых металлов; C<sub>с</sub> – концентрация солей натрия

Полученные данные свидетельствуют о том, что хлорид натрия стимулировал трофическую активность дафний. Комбинированное действие 2 г/л NaCl и 0,001 мг/л Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> приводило к достоверному увеличению трофической активности рачков на 28, 49, 48%, по сравнению с изолированным воздействием данных ТМ. При инкубировании рачков в растворах, содержащих 5 г/л NaCl и 0,001 мг/л Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> их трофическая активность увеличивалась на 32, 20, 41%, соответственно. Следовательно, с ростом содержания хлорида натрия в воде снижается пищевая активность дафний, которые являются основными потребителями одноклеточных гидробионтов.

Отмечено также, что присутствие в слабосоленой среде (2 г/л) ионов Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> в концентрации 0,001 мг/л способствовало увеличению трофической активности дафний, наибольший эффект наблюдался для ионов цинка – увеличение на 48%.

Комбинирование действие 2 мг/л NaCl и ионов Ni<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> в концентрации 0,1 мг/л способствовало увеличению трофической активности рачков на 42, 52, 51, 47% по сравнению с изолированным воздействием данных ТМ. При инкубировании рачков в растворах, содержащих 5 г/л NaCl и Co<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> в концентрации 0,1 мг/л вызывали 100% гибель рачков в течение первых суток, кроме иона Ni<sup>2+</sup>.

Таким образом, нами установлено, наличие солей натрия в водной среде повышает трофическую активность рачков, что может привести к накоплению в их организме большего количества тяжелых металлов, и в дальнейшем может вызвать их гибель.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г.К. Будников // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – №5. – с. 23–29.
2. Филенко О.Ф. Основы водной токсикологии/ О.Ф. Филенко, И.В. Михеева. – М.: Колос, 2007.–144 с.
3. Arner M. Effects of salinity on metabolism and life history characteristics of *Daphnia magna*. / M. Arner, S. Koivisto // *Hydrobiologia*. – 1993. – 259. –Р. 69–77.
4. Ghazy, M. Effects of Salinity on Survival, Growth and Reproduction of the Water Flea, *Daphnia magna*/ Ghazy, M., M. Habashy, F. Kossa and E. Mohammady, // *Nature and Science* 7(11):- 2009. - 28-42.
5. Маторин Д.Н. Биотестирование токсичности вод по скорости поглощения дафниями микроводорослей, регистрируемых с помощью флуоресценции хлорофилла / Д.Н. Маторин // *Вестник Московского университета. Сер.16. Биология*. – 2009.–№3.–с.28–33.

### ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

Л.Х. Сангаджиева, Е.Н. Бамбаева, И.Ю. Манджиева  
г. Элиста, [chalga\\_ls@mail.ru](mailto:chalga_ls@mail.ru)

**Аннотация.** Дикорастущая флора Калмыкии богата растениями, которые могут быть использованы в лечебных целях. Для исследования накопления тяжелых металлов (ТМ) и других ксенобиотиков в лекарственных растениях и выявления их роли в биологическом круговороте проведено комплексное изучение 20 лекарственных растений Калмыкии. Широкое варьирование значений ТМ характерно для растений сухостепной зоны. Причем нормальные уровни содержания ТМ существенно ниже значений ПДК этих элементов. Для большинства изучаемых лекарст-

венных растений ряд биологического поглощения тяжелых металлов следующий: Mn> Zn>Cu>Mo>Co.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, тяжелые металлы, биологическое поглощение.

Загрязнение тяжелыми металлами атмосферы, почвы, воды, растений в культурных ландшафтах вызывает тревогу не только потому, что оно может заметно снизить продуктивность растений, нарушить естественно сложившихся фитоценозы, но и потому, что они неизбежно ухудшает гигиенические качества среды обитания человека, включая и гигиенические качества лекарственного сырья.

Большую опасность могут представлять изменения, происходящие под действием поллютантов на биохимическом уровне, которые не обнаруживаются визуально. Особое значение в связи с этим приобретает антропогенное воздействие на лекарственные растения, часто собираемые населением в пригородной зоне, наиболее подверженной воздействию загрязнений. Вместо желаемого такое лекарственное сырье может вызвать противоположный эффект или даже привести к аллергическим заболеваниям. Проблема экологической чистоты растительного лекарственного сырья все острее становится в последнее время [1, 4]. Необходимость нормирования показателей предельно допустимого и безопасного содержания вредных соединений, накапливаемых в растениях в частности химических элементов, возникает все чаще. Детальное изучение химической природы биологически активных соединений показывает, что необходимо учитывать естественный биогеохимический фон, который играет огромную роль в биосинтезах и превращениях алкалоидов, гликозидов, флавоноидов, эфирных масел, дубильных веществ, витаминов и др. Дикорастущая флора Калмыкии богата растениями, которые могут быть использованы в лечебных целях.

Целью работы было изучение лекарственных растений, распространенных на территории Калмыкии на содержание тяжелых металлов. Для исследования накопления тяжелых металлов (ТМ) и других ксенобиотиков в лекарственных растениях и выявления их роли в биологическом круговороте проведено комплексное изучение 20 лекарственных растений. Для определения тяжелых металлов применен метод атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе МГА-915 с использованием газа аргона [2, 3].

Данные по загрязнению лекарственного сырья выбросами вблизи промышленных предприятий не носят систематического характера. В то же время, как известно, с работой промышленных предприятий связана большая часть общего антропогенного загрязнения среды [1]. Широкое варьирование значений ТМ характерно для растений сухостепной зоны [4]. Причем нормальные уровни содержания ТМ существенно ниже значений ПДК этих элементов (табл. 1).



## Тяжелые металлы в лекарственных растениях

Название и анализируемые органы растений	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Mn, мг/кг	Co, мг/кг	Mo, мг/кг	Pb, мг/кг
Цмин песчаный (цветы)	7,0-20,4	80,0-120,0	182-202,8	0,04-0,09	0,14-0,23	не опр
Пижма обыкновенная (цветы)	4,0-8,4	4,5-7,5	37-56,0	0,05-0,12	0,09-0,12	0,05-0,12
Кермек Гмелина (корни)	3,0-15,0	7,0-12,0	15,0-47,0	0,05-0,14	0,20-0,40	1,8-2,30
Солодка голая (корни и корневище)	3,0-11,0	5,0-12,0	72,5-155,0	0,05-0,60	3,00-6,00	не опр
Подорожник средний (листья)	1,0-3,0	7,0-13,2	6,0-75,0	0,5-0,75	1,00-2,02	не опр
Алтей лекарственный (корни)	0,9-1,1	4,5-5,7	23,0-67,0	0,02-0,1	0,01-0,12	0,01-0,03
Чабрец Маршалла (трава)	0,36-0,45	1,2-3,2	12,0-33,0	0,02-0,07	0,03-0,04	0,01-0,11
Донник лекарственный (трава)	0,34-0,65	1,2-2,7	23,0-30,0	0,11-0,12	0,02-0,07	0,01-0,02
Полынь белая (трава)	1,0-18,0	15,0-20,0	220-340,0	0,30-1,00	0,80-1,60	не опр
Девясил высокий (корни)	0,5-0,9	12,5-16,0	112,0-122,0	0,04-0,63	1,00-1,12	не опр
Гармала (трава)	3,0-5,0	2,0-52,5	104-147,0	0,04-0,02	0,10-0,30	не опр
Эфедра двухколосковая (трава)	8,0-16,7	31,3-33,3	220-237,0	0,05-0,25	0,13-0,21	не опр
Анабазис (трава)	2,0-6,0	8,0-26,0	135-310,0	0,04-0,66	0,15-0,25	не опр

Многолетние растения накапливают больше тяжелых металлов, чем однолетние культуры и содержат в 2-3 раза больше ТМ. Растения из семейств злаковых и крестоцветных накапливают наименьшее количество ТМ, в то время как семейства молочайных и сложноцветных отличаются большим коэффициентом биологического поглощения из почв.

ПДК тяжелых металлов в лекарственных растениях указаны не для всех элементов. Для большинства изучаемых лекарственных растений ряд биологического поглощения тяжелых металлов следующий:  $Mn > Zn > Cu > Mo > Co$ , отличие для подорожника (меньше марганца), полынь белая (много молибдена), кермек Гмелина (много меди и свинца).

В заключении следует подчеркнуть своеобразие процесса концентрирование тяжелых металлов лекарственными растениями. Оно выражается, прежде всего, в специфическом групповом концентрировании элементов, в высоких коэффициентах концентрирования, достигающих  $10^2$ , высокой вариабельности содержания тя-

железных металлов в биоте. Наибольшие вариации свойственны металлам, имеющим первостепенное значение в процессах фотосинтеза.

**Работа выполнена при поддержке Гранта РФФИ 16-05-00916**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Кабата- Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439с.
2. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. - М.: 1989. -30с.
3. Определение вредных веществ в биологических средах. Сборник методических указаний МУК. 4.1.2102-4.1.21162-06. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2008.
4. Сангаджиева Л.Х. Микроэлементы в почвах Калмыкии и биогеохимическое районирование ее территории. - Элиста: АПП Джангр, 2004. - 115 с.

### **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕР НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Д.А. Солодовников, Н.А. Курсакова  
г. Волгоград, densolodovnikov@gmail.com

**Аннотация.** В статье излагаются первые результаты применения георадара для определения мощности донных отложений озер Нижнего Поволжья. Метод позволяет быстро и безопасно для окружающей среды определить мощность сапропелей. Во многих случаях метод может заменить традиционное бурение. Результатом работ являются геофизические профили, на основе которых строится карта мощностей донных отложений. Модельным водоемом послужило озеро Запорное в Среднеахтубинском районе Волгоградской области.

**Ключевые слова:** георадиолокация, радарограмма, Нижнее Поволжье, озерная котловина, донные отложения, геофизический профиль.

При обследовании водоемов часто встает проблема определения мощности донных иловых отложений. Традиционные методы для решения этого вопроса – бурение или отбор проб донных отложений с помощью грунтовых трубок. Это достаточно трудоемкие и дорогостоящие методы. Буровые работы, кроме того, требуют и определенной процедуры согласования. Хорошей альтернативой могут служить современные геофизические методы исследования, в частности георадиолокация.

Работа была проведена 10 сентября 2016 г. Объектом исследования послужило озеро Запорное на окраине хутора Госпитомник (Среднеахтубинский

район Волгоградской области). Отметка уреза воды озера Запорное на момент работ составляла -5,93 м БС. Заложено 3 поперечных георадиолокационных профиля, пересекающие акваторию озера с северо-запада на юго-восток и с запада на восток, а также профиль, пересекающий котловину озера вдоль его длинной оси (рис. 1).

Для исследования был использован георадар «Око-2» производства ОАО «Геотех» (Россия), укомплектованный 2-х-частотным антенным блоком 150+400 МГц. Работа проводилась с борта надувной лодки с фанерным дном. Для целей нашего исследования практическое значение имеют радарограммы, полученные с антенны частотой 150 МГц, обеспечивающие максимальную глубину зондирования до 12 м в средах с малым затуханием сигнала (песок, лед). В водонасыщенных песках сигнал затухает быстрее, но и в таких условиях полученные радарограммы отражают строение толщи пород на глубину 5-6 м, что вполне достаточно для выполнения задач нашего исследования.

Согласно документации прибора, в ходе обследования акваторий могут решаться следующие задачи:

- определение глубины и профиля дна рек и озер;
- определение толщины льда;
- обнаружение затопленных объектов;
- картирование мощности придонных отложений (ил, сапропель).



Рис. 1. Расположение георадиолокационных профилей на акватории озера Запорное.

Георадарный метод основан на явлении отражения электромагнитных волн от поверхностей, на которых меняются электрические свойства.

Наиболее важными параметрами, характеризующими возможности применения метода георадиолокации в различных средах, являются удельное затухание ( $\Gamma$ , [дБ/м]) и скорость распространения электромагнитных волн в среде, которые определяются ее электрическими свойствами. Первый из них определяет глубину зондирования используемого георадара, знание второго параметра необходимого для пересчета временной задержки отраженного импульса в глубину до отражающей границы.

Скорость распространения электромагнитной волны в среде равна:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon}} = \frac{30}{\sqrt{\varepsilon}} [\text{см/нс}], \text{ где}$$

$V$  - скорость распространения электромагнитной волны в среде;

$\varepsilon$  – относительная диэлектрическая проницаемость среды.

Основным параметром среды является ее диэлектрическая проницаемость ( $\varepsilon$ ), именно по значению этого коэффициента и определяют мощность отдельных слоев, положение границ раздела и пр.

При георадиорадарном зондировании георадар перемещается по обследуемой поверхности либо с небольшим отрывом (в зависимости от типа антенного блока). При изучении донных отложений водоемов работа прибор устанавливается на неметаллическое дно лодки. Электромагнитная волна в грунте (или другой среде исследования) отражается от границ слоев, имеющих отличные диэлектрические свойства. В состав георадара входят излучающая (источник) и приемная (приемник) антенны. Источник излучает электромагнитную волну заданной частоты в виде конечного полупериодного импульса. В каждой точке дистанции записывается трасса – зависимость амплитуды сигнала от времени прихода отражения. Набор трасс по всей дистанции составляет радарограмму.

В георадарах применяются сверхширокополосные сигналы, состоящие лишь из 1-2 периодов высокочастотных колебаний (одноперіодные импульсы, или моноимпульсы).

Для формирования импульсов малой длительности используется возбуждение широкополосной передающей антенны перепадом напряжения с очень короткими фронтами (так называемый ударный метод возбуждения). Выбор длительности импульса является компромиссом между необходимой глубиной зондирования и разрешающей способностью прибора – чем короче импульс, тем выше разрешающая способность, но меньше глубина зондирования.

Существующие георадары, построенные по этому принципу, работают обычно в диапазоне  $10 \div 2000$  МГц, при этом длительность зондирующего импульса составляет  $0,5 \div 10$  нс. Такие сигналы имеют широкий спектр, и для их обработки требуются широкополосные приемные системы с полосой  $5 \div 3000$  МГц.

Излученный передающей антенной в исследуемую среду электромагнитный импульс отражается от находящихся в ней предметов (как металлических, так и неметаллических), или любых неоднородностей, имеющих отличную от среды диэлектрическую проницаемость или проводимость. Такими неоднородностями могут быть пустоты, границы раздела слоев различных пород, участки с различной влажностью и т.д.

Отраженный сигнал принимается приемной антенной, преобразуется в цифровой вид и запоминается для дальнейшей обработки.

При перемещении георадара по поверхности исследуемой среды на экран монитора выводится совокупность сигналов (радарограмма или профиль), по которому можно определить местонахождение, глубину залегания и протяженность объектов.

Результатами георадарного зондирования являются временные разрезы, записанные методом переменной плотности, на которых по горизонтали указано расстояние в метрах, а по вертикали - время прихода отраженных сигналов в наносекундах. С помощью математических процедур, реализованных в программе GeoScan32, при обработке сигналов по возможности ослабляются или удаляются с записи помехи, а полезные подчеркиваются.

### **Результат работы**

Работа по определению мощности иловых отложений озера Запорная была начата 13.07.2016 года, когда был заложен пробный поперечный профиль через котловину озера и экспериментальным путем подобраны оптимальные параметры сканирования, отражающие стратиграфию слоев на максимальную глубину. Уровень воды в озере на тот момент составлял  $-5,35$  м БС. Фактические результаты по распределению мощности иловых отложений получены 10.09.2016 г., при отметках уреза воды  $-5,93$  БС. Получен ряд достаточно однообразных радарограмм, отражающих строение толщи донных отложений.

В окне, показывающем распределение отраженного электрического сигнала отчетливо видны 3 зоны (рис. 2):

1. Зона высокоамплитудного сигнала – соответствует толще пресной воды, имеющей максимальный показатель диэлектрического сопротивления ( $\epsilon = 81$ , затухание сигнала  $0,18$  дБ/м). Эта зона распространяется до отметок

- 1,20 м от уреза воды и дает максимальную глубину воды по линии профиля.
2. Зона низкоамплитудного сигнала, соответствующая толще озерных илов-сапропелей ( $\epsilon = 4-5$ ). Мощность толщи озерных илов в котловине озера колеблется в пределах от 1,7 м (периферия котловины) до 2,4 м (центральная часть котловины).
  3. Глубже отметки -3,60 м амплитуда сигнала заметно возрастает, но быстро затухает по глубине ( $\epsilon$  около 15, затухание сигнала 6,5 дБ/м). Информативный сигнал прослеживается до глубины -5,80 -5,90 м от уреза воды. Этот слой соответствует коренным породам котловины озера, предположительно – аллювиальным пескам. Судя по плавному затуханию сигнала, мощность этого слоя не ограничена глубиной -5,90 м, но более глубокие горизонты этого слоя не отражаются на радарограмме в силу технических возможностей прибора.

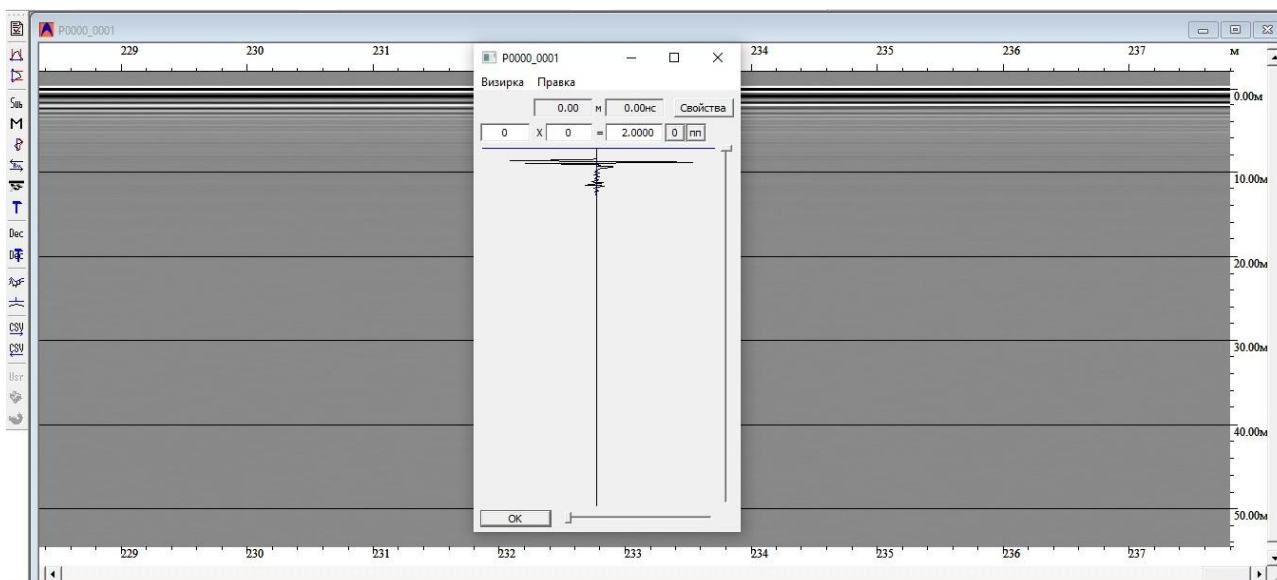


Рис. 2. Фрагмент радарограммы по створу 3 через озеро Запорное.

Профиль 1 заложен в южной части котловины озера и ориентирован с запада на восток (рис. 3). Глубины по линии профиля на момент обследования не превышали 1,2 м. Мощность толщи иловых отложений на дне озера колеблется от 2,4 м в центральной части до 1,7 м на периферии. Длина профиля 170 м.

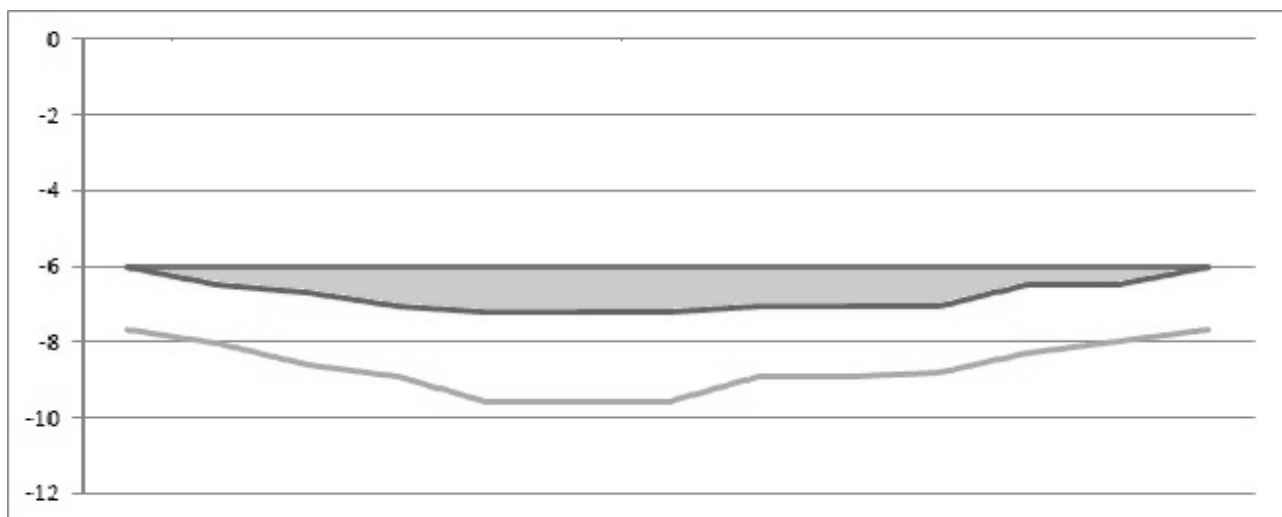


Рис. 3. Схема распределения мощности иловых отложений по линии створа 1. На шкале слева – отметки высот в балтийской системе.

Створ 2 заложен в средней части озера и ориентирован с северо-запада на юго-восток (рис. 4). Длина профиля 190 м. Профиль показывает незначительное (до 2,4 м) увеличение мощности иловых отложений в северо-западной части створа. В юго-восточной части мощность иловых отложений составляет около 1,8 м.

Длина профиля по створу 3 (северо-восточная часть котловины), заложенного поперек озерной котловины составила 237 м (отражено на верхней шкале радарограммы, рис. 2). Мощность иловых отложений равномерна по всей протяженности профиля и составляет 1,8-2 м.

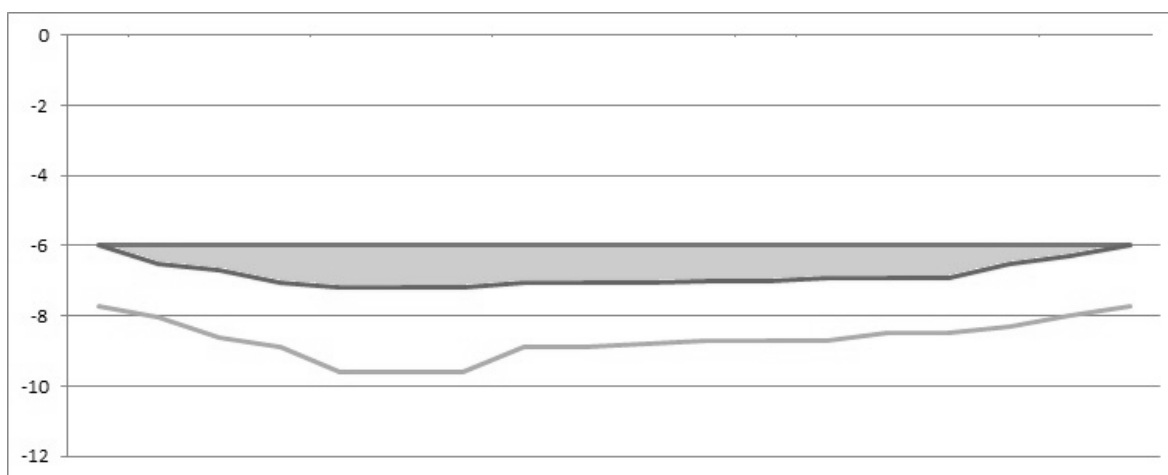


Рис. 4. Схема распределения мощности иловых отложений по линии створа 2.

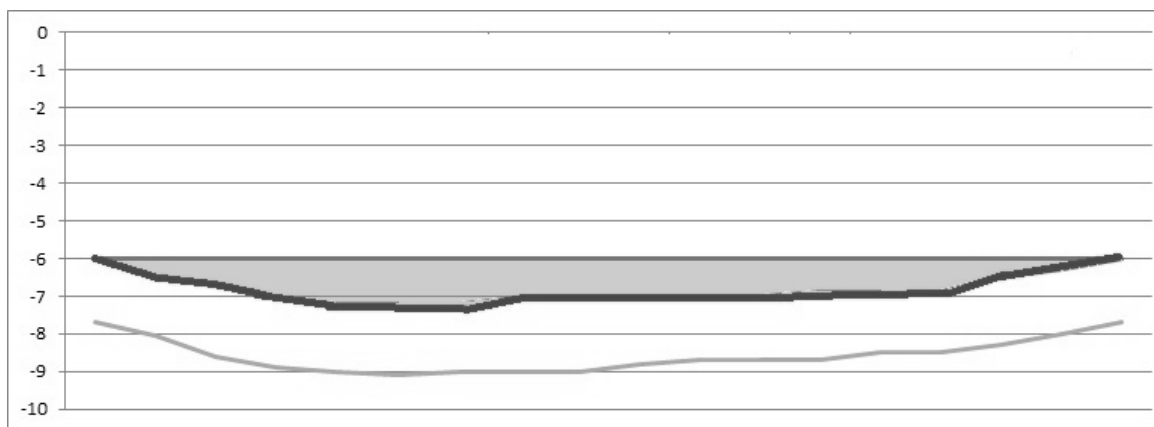


Рис. 5. Схема распределения мощности иловых отложений по линии створа 3.

Продольный профиль, заложенный по длинной оси озерной котловины, объединяет 3 поперечных створа. На всем протяжении он не показывает существенных отклонений в глубинах и мощности иловых отложений.

#### **Вывод**

Обследованная котловина озера Запорное имеет однообразное строение в плане распределения глубин и мощности иловых отложений. Глубины на большей части акватории на момент обследования (10.09.2016 г.) составляли около 1 м. Мощность донных иловых накоплений составляет на большей части акватории 2 - 2,2 м, минимальная мощность отмечена на периферийных участках и составляет 1,7-1,8 м.

**Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 16-45-340801\_р\_поволжье\_a**

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РОДНИКОВ**

С.А. Тесленок, И.П. Терешкин, К.С. Тесленок, Е.В. Юдаков  
г. Саранск, teslserg@mail.ru; tereshkin-igor@mail.ru; kirilltesl@mail.ru;  
eyudakov@mail.ru

**Аннотация.** В статье дана краткая характеристика родников – самых маленьких по площади объектов водохозяйственного использования и одного из видов элементарных природных комплексов – урочищ, как особого типа водохозяйственных ландшафтов. Показаны важность и необходимость исследования и использования родников как альтернативных источников питьевой воды, актуализации сведений по ним, оценки их качественных и количественных характеристик, изучения особенностей пространственного размещения и ландшафтной приуроченности. Отработана методика создания специализированной базы данных для целей геоинформационного картографирования и моделирования информации, которая представлена, в числе прочего, сведениями о соответствии родников требо-



ваниям благоустройства, устройства каптажных сооружений, гигиеническим требованиям к качеству воды и санитарной охране источников, обеспечивающие их надлежащее санитарно-гигиеническое и экологическое состояние. Полученные на основе атрибутивных таблиц базы данных ГИС геоинформационно-картографические материалы наглядно показывают особенности пространственного размещения родников, их качественные и количественные характеристики, а также степень сохранности и современное состояние отдельных компонентов природной среды и геосистем, определяя экологическое состояние территории в целом. Поскольку родники и родниковые урочища оказывают существенное влияние на микроклимат, экологическое состояние и развитие прилегающих территорий, их изучение должно стать необходимой составляющей при разработке стратегии устойчивого развития как локальных территорий в границах сельских поселений, так и муниципальных районов и республики в целом.

**Ключевые слова:** родники, родниковые урочища, база данных, ГИС, геоинформационное картографирование, экологическое состояние, Республика Мордовия.

В настоящее время на нашей планете практически не осталось геосистем и их отдельных компонентов, в той или иной степени не испытывавших прямых или косвенных антропогенных воздействий, проявляющихся в самых разнообразных формах. Деятельность человеческого общества в разной мере оказала и продолжает оказывать усугубляющееся воздействие на свойства всех компонентов и ландшафтных комплексов в целом, во многих случаях обусловив возникновение принципиально новых антропогенных ландшафтов. Но при этом даже полностью преобразованный ландшафт продолжает оставаться частью естественной природы, развивающейся по естественным законам. Родники (источники, ключи), представляя собой естественные выходы подземных вод на земную поверхность, в разной степени испытывают антропогенное влияние, и соответственно могут считаться водохозяйственными ландшафтами – антропогенными геосистемами, изучающимися в т.ч. антропогенным ландшафтоведением. Водохозяйственные ландшафты – комплексы, формирующиеся в процессе создания и функционирования разного рода техногенных водохозяйственных объектов и антропогенного использования природных водных объектов в различных целях. Родниковые урочища среди водохозяйственных ландшафтов занимают наименьшие площади, но по особенностям миграции элементов они (наряду с водохранилищами) наиболее близки к природным биогенным ландшафтам.

Обладая особыми ландшафтно-геохимическими условиями и свойствами, родники, особенно расположенные в черте или вблизи населенных пунктов, представляют определенную историческую ценность, как природные объекты, которые зачастую изначально определяли место расположения будущего поселения. Практически все родники имеют ресурсное значение и хотя в настоящее время они не в

состоянии решать проблемы водоснабжения крупных населенных пунктов (исключая аварийные ситуации водопроводных систем централизованного водоснабжения), но в малых населенных пунктах их значимость в этом плане сохраняется, и они обычно используются в качестве водоисточников питьевого назначения. Многие из родников традиционно почитаются местными жителями как священные места, а их вода считается целебной. Обладая высокой степенью привлекательности и рекреационно-эстетической ценностью, дополнительно родники служат традиционными местами отдыха как местных жителей, так и приезжих, и реже – используются для водопоя скота.

Изучение и анализ значительного количества литературных и интернет-источников показало, что во многих регионах нашей страны разработаны и с разной степенью эффективности реализуются комплексные целевые программы по использованию, охране и обустройству родников, как источников децентрализованного водоснабжения, а количество сайтов, посвященных проблемам благоустройства, санитарного и экологического состояния родников достигает нескольких сотен. Вместе с тем, эффективное использование различных видов природных ресурсов (включая, ресурсы подземных вод в виде родниковых урочищ) предполагает комплексное геоинформационно-картографическое обеспечение рационального природопользования и его оптимизации. Однако практических наработок в этой области в России по сути дела нет, или они отрывочны и единичны [4, 5, 7]. Но, безусловно, они в значительной степени должны быть основаны на результатах широкого использования картографического метода исследования. Принятие эффективных мер и оптимальных управленческих решений должно базироваться на разработке единых принципов картографирования с применением интенсивно развивающихся ГИС-технологий – одного из наиболее эффективных средств моделирования и анализа пространственной информации [1; 4; 5, 7], благодаря использованию которых развивается и совершенствуются не только сам картографический метод исследования, но и получаемые с его помощью карты и методы геоинформационно-картографического анализа [1, 4–7].

Соответственно, как и любые другие ландшафты, родниковые урочища являются важным объектом картографирования, как традиционного, так и современного геоинформационного [1]. Обусловлено это, в первую очередь, уровнем развития современной картографии, способствующим постоянно нарастающему расширению сферы ее интересов и решению одной из важнейших актуальных проблем – использованию разных видов картографических произведений в разнообразных научных исследованиях и направлениях хозяйственной деятельности. Тематическое картографирование окружающей среды для различных целей и картографиче-

ский метод позволяют получить полную количественную и качественную информацию об объектах исследования, имеющих пространственную привязку.

Родники являются самыми маленькими по площади объектами водохозяйственного использования и одним из видов элементарных природных комплексов – урочищ [6]. Как правило, площадь этих небольших природных комплексов ранга урочищ, не превышает 1–2 м<sup>2</sup>. В связи с этим, выявление родников (особенно мелких) в условиях закрытой местности и в редко посещаемых населением районах крайне затруднительно, затратно и трудоемко. Для решения этой задачи на современном уровне необходимо широкое привлечение данных дистанционного зондирования Земли и соответствующих технологий [4, 7].

Под эгидой Комитета по геологии и использованию недр по Республики Мордовия в регионе был осуществлен проект по инвентаризации и обустройству родников, в связи с тем, что их основные показатели (общее количество, географическое положение, показатели качества воды и т.п.) не были изучены. К настоящему времени, учитывая результаты дополнительных исследований, по данным республиканского Министерства лесного, охотничьего хозяйства и природопользования, на территории Мордовии вблизи населенных пунктов выявлены 1 907 родников, а с учетом находящихся в лесах – 2 043 родника, из них 1 942 имеют ресурсное, 363 – религиозно-здравоохранительное, 136 – историко-культурное и образовательно-практическое значение. Всего на территории республики благоустроены 1 800 родников. Многие из них представляют собой места проведения религиозных обрядов и небезосновательно считаются целебными [1, 3]. По другим данным (сведения Н.В. Бучацкой) их общее количество колеблется от 1 778 до 2 456 шт. Очевидно, что и эти данные далеко не полные. Кроме того, этап благоустройства родников при проведении их инвентаризации и обустройства фактически не был осуществлен, ввиду отсутствия финансирования.

Учитывая такие существенные разночтения, понимая важность и необходимость исследования и использования родников как альтернативных источников питьевой воды (особенно с учетом жесточайшей засухи 2010 г.), получения актуализированных данных по ним, нами были проведены исследования, включающие этапы изучения особенностей пространственного размещения и ландшафтной приуроченности, отработки методики и создания специализированной базы данных, геоинформационного картографирования и моделирования распространения родников Республики Мордовия, как родниковых урочищ и водохозяйственных ландшафтов [5, 6]. Выполненный на базе современных ГИС-технологий, комплекс работ основан на научных теоретических и практических разработках, основах и предпосылках в области общей физической и рекреационной географии, картогра-

фии, районирования, сфере геоэкологического анализа, применения картографического метода географических исследований и данных дистанционного зондирования, тематического и геоинформационного картографирования, заложенных и развитых в трудах А.В. Антиповой, В.А. Анучина, Н.Н. Баранского, А.М. Берлянта, А.С. Викторова, В.В. Воробьева, А.Г. Исаченко, Ю.Ф. Книжникова, Н.Н. Комедчикова, Б.И. Кочурова, В.И. Кравцовой, И.К. Лурье, В.А. Николаева, В.С. Преображенского, В.М. Разумовского, К.А. Салищева, С.Е. Сальникова, В.С. Тикунова, А.М. Трофимова и др.

На первом этапе комплексного изучения родников региона была создана база данных ГИС, проведены оценки качественных и количественных характеристик источников, определено их соответствие требованиям благоустройства, устройства каптажных сооружений, гигиеническим требованиям к качеству воды и санитарной охране родников [2], обеспечивающие их надлежащее санитарно-гигиеническое и экологическое состояние.

Поля специализированной базы данных ГИС представлены следующими характеристиками и показателями, в комплексе определяющими современное экологическое состояние как родниковых урочищ, так и собственно родников и их воды: название; географическое положение (место нахождения; ориентиры; расстояние; азимут; координаты (географические; прямоугольные)); рельеф в месте выхода подземных вод; абсолютная высота; сток; минералогический состав слоя (водоносного; водоупорного); расход; температура воды; качество воды (органолептические свойства (запах; привкус; цвет; прозрачность; наличие механических частиц); химические показатели (рН; окисляемость перманганатная; нитриты, нитраты; общая жесткость; хлориды; сульфаты; фториды; железо); микробиологические показатели (общее микробное число; общие колиформные бактерии; термотолерантные колиформные бактерии); растительный покров в районе родника (древесно-кустарниковая растительность; травянистая растительность; состояние растительного покрова); животный мир родника и его окрестностей (беспозвоночные; позвоночные); формы антропогенного воздействия в окрестностях родника; наличие и типы источников загрязнения и меры защиты; сведения местного населения; современное и хозяйственное использование; благоустройство; наличие купели; горячие связи с картографическими материалами; горячие связи с данными дистанционного зондирования Земли; горячие связи с фотографиями; горячие связи с текстовыми описаниями.

На основе информации базы данных нами была предпринята попытка создания серии карт, отражающих комплексное санитарно-гигиеническое и экологическое состояние родников. Пример такого рода карты, в первую очередь ориентиро-

ванной на рядового потребителя, для территории г.о. Саранск и его ближайших окрестностей приведен на рис. 1.

На карте представлены родники, пользующиеся особой популярностью и наиболее востребованные большим количеством жителей г.о. Саранск и ближайших населенных пунктов Лямбирского, Рузаевского и Кочкуровского районов (см. рис. 1). Активно используются населением в пределах этой территории не менее десяти источников.



Рис. 1. Санитарное состояние родников г.о. Саранск и его окрестностей.

Для тех из них, по которым имеются достоверные сведения, приведены данные о наличии элементов благоустройства (ограждения территории, наличия каптажных сооружений, водозаборных труб, приспособлений для тары) и рекомендации для населения по употреблению воды (возможно ли ее ежедневное применение или она может использоваться без ограничений после кипячения) (см. рис. 1).

Цвет обводки (в черно-белом варианте тип ее линии) составного знака каждого из родников, по которым имеются сведения, отражает соответствие показателей химического и бактериологического состава предъявляемым требованиям (см. рис. 1).

Полученные на основе атрибутивных таблиц базы данных родниковых урочищ геоинформационно-картографические материалы с результатами экс-

пертных оценок, представляют синтез результатов изучения природных и социально-экономических условий территории региона, наглядно показывают особенности пространственного размещения родников, как объектов культурно-рекреационного назначения, их качественные и количественные характеристики, а также степень сохранности и современное состояние отдельных компонентов природной среды и геосистем, определяя экологическое состояние территории в целом.

Родники и родниковые урочища играют большую роль в жизни населения республики: они оказывают существенное влияние на микроклимат, экологическое состояние и развитие прилегающих территорий, в первую очередь определяя их рекреационную привлекательность и экологическую стабильность. В связи с этим, изучение родников должно стать необходимой составляющей при разработке стратегии устойчивого развития как локальных территорий в границах сельских поселений, так и муниципальных районов и республики в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бучацкая, Н.В. Изучение и картографирование поверхностных вод Республики Мордовия и их рекреационное использование / Н.В. Бучацкая, И.С. Палибина, Н.А. Емельянова // Картография и геодезия в современном мире : мат-лы второй Всерос. науч.-практ. конф., Саранск, 8 апр. 2014 г. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – С. 84–91.
2. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». – М. : Минздрав России, 2003. – 16 с.
3. Смирнов, В.М. Родники Мордовии / В.М. Смирнов – Саранск : ДЭО «Зеленый мир», изд-ль К. Шапкарин, 2014. – 64 с.
4. Тесленок, К.С. Использование геоинформационных технологий для принятия оперативных управленческих решений в целях рационализации сельскохозяйственного природопользования / К.С. Тесленок, С.А. Тесленок // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : сборник статей X Междунар. науч.-практич. конф. – Пенза : РИО ПГСХА, 2014. – С. 103–106.
5. Тесленок, С.А. Агрolandшафтогенез в районах интенсивного хозяйственного освоения. Исследование с использованием ГИС-технологий / С.А. Тесленок. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, – 2014. – 189 с.
6. Тесленок, С.А. Особенности визуализации элементарных природных комплексов цифровой ландшафтнoй карты / С.А. Тесленок // Вестник Воронежского университета. Серия География. Геоэкология. – 2014. – № 3. – С. 49–52.

7. Тесленок, С.А. Технологии ГИС и ДДЗ в управлении ресурсами и природопользованием АПК / С.А. Тесленок, К.С. Тесленок // Проблемы и перспективы развития агропромышленного производства : Монография. – Пенза : РИО ПГСХА, 2015. – С. 166–181.

## ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В РОССИИ И В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.В. Тунян

г. Волгоград, lilit-tunian@mail.ru

**Аннотация.** В условиях все возрастающего дефицита топливных ресурсов в мире и ростом тарифов на электроэнергию является актуальным перевод структуры энергетического комплекса России и ее отдельных регионов с традиционных технологий получения энергии на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Объектом исследования являются ВИЭ. При написании статьи использовался теоретический метод исследования. Проведен анализ доли ВИЭ в структуре энергетики РФ и Волгоградской области и определены тенденции развития данного направления в стране и в регионе. Ключевые слова: биогазовая станция, ветровые электростанции (ВЭС), ВИЭ, ГеоТЭС, ПЭС солнечные электростанции (СЭС).

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, энергетика, технологии.

Россия обладает значительным потенциалом в использовании ВИЭ. Однако доля ВИЭ в структуре энергетики страны незначительна. Среди возобновляемых источников энергии – в первую очередь гидроэнергетика; в данном секторе Россия занимает пятое место - по мощностям, на которых производится около 17% общего объема электроэнергии в стране). Остальные виды альтернативных источников энергии (ветер, геотермальные воды, солнце, биомасса) производят всего лишь 0,3% всего объема электроэнергии, что в 10 раз занижено по сравнению с мировыми показателями [4].

По состоянию на 2016 год мощность ВЭС в РФ составила 10,9 МВт, мощность СЭС составила 60,2 МВт, что составило всего лишь 0,03% от установленной мощности всех электростанций страны (табл. 1).

*Таблица 1*

**Структура установленной мощности электростанций объединенных  
энергосистем и единой энергетической системы (ЕЭС) России на 01.01.2016  
г.[4]**

	Всего, МВт	ТЭС		ГЭС		ВЭС		СЭС		АЭС	
		МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЕЭС России	235305,56	160233,28	68,10	47855,18	20,34	10,9	-	60,2	0,03	27146,0	11,53

ОЭС Центра	53306,92	38684,07	72,60	1788,85	3,40	-	-	-	-	12834,0	24,2
ОЭС Сред- ней Волги	27040,22	16078,22	59,60	6890,0	25,40	-	-	-	-	4072	15,0
ОЭС Урала	50707,82	47327,08	93,33	1853,54	3,66	2,2	-	45,0	0,09	1480	2,92
ОЭС Северо- запада	23142,97	14427,33	62,30	2950,34	12,80	5,3	-	-	-	5760,0	24,9
ОЭС Юга	20116,80	11357,35	56,30	5756,05	28,60	3,4	-	-	-	3000	14,9
ОЭС Сибири	51808,33	26516,73	51,18	2576,4	48,79	-	-	15,2	0,03	-	-
ОЭС Восто- ка	9182,50	5842,50	63,60	3340,0	36,40	-	-	-	-	-	-

По данным Минэнерго, в 2014 году на территории РФ действовало [1, 4]:

- 4 солнечные электростанции с использованием фотоэлектрических преобразователей с максимальной мощностью 5 МВт в Республике Алтай;
- 22 солнечные энергоустановки с использованием фотоэлектрических преобразователей с максимальной мощностью 70 кВт в г. Анапа Краснодарского края;
- 9 гибридных систем в Республике Алтай с использованием фотоэлектрических преобразователей и энергоустановок на углеводородном топливе с максимальной мощностью в 50 кВт;
- Водонагревательные гелиоустановки: в республиках Бурятия (площадью 4200 м<sup>2</sup>) и Башкортостане, Волгоградской области (площадью 973 м<sup>2</sup>), Ставропольском (площадью 479 м<sup>2</sup>) и Краснодарском краях (6575 м<sup>2</sup>);
- 10 ветроэлектростанций с максимальной мощностью в 5,6 МВт в Калининградской области;
- 7 ветроэнергетических установок (ВЭУ) с максимальной мощностью 100 кВт в Белгородской области;
- 14 гибридных систем с использованием ВЭУ на углеводородном топливе с максимальной мощностью в Камчатском крае в 550 кВт.
- МГЭС с общей мощностью 936 МВт - ГЭС малой мощности на малых и средних реках;
- Малая Мезенская ПЭС (1,5 МВт) и Кислогубская ПЭС – приливно-отливные электростанции;
- 11 геотермальных электростанций с максимальной мощностью в 62 МВт (Мутновская ГеоТЭС, Камчатский край)



- Биогазовая станция в п. Лучки Белгородской области мощностью в 2,4 МВт.

В 2015 году состоялось открытие ряда объектов возобновляемых источников энергии: солнечной электростанции (СЭС) мощностью 5 МВт в п. Переволоцкий Оренбургской области, Бурибаевской СЭС мощностью 10 МВт, Орской СЭС имени А.А. Влазнева (25 МВт), Абаканской СЭС (5,1 МВт), второй очереди Кош-Агачской СЭС (5 МВт) в Республике Алтай и Бугульчанской СЭС (5 МВт) в Республике Башкортостан [4].

Орская солнечная фотоэлектрическая станция имени А.А. Влазнева (Орская СЭС) в Оренбургской области является одним из крупнейших объектов солнечной энергетики в Российской Федерации. Мощность станции составляет 25 МВт. В перспективе планируется увеличить её мощность до 40 МВт [1].

В июне 2015 года в п. Батагай (Якутия) заработала крупнейшая СЭС в Заполярье. Мощность первой очереди энергообъекта – 1 МВт. Солнечная станция интегрирована в существующую систему энергоснабжения посёлка и совместно с действующей дизельной электростанцией представляет единый энергокомплекс. Ежегодная экономия дизельного топлива в п. Батагай составит порядка 300 т благодаря СЭС [4].

Во второй половине 2015 года фотоэлектрические панели появились в с. Юнкюр Верхоянского улуса (40 кВт), п. Бетенкес (40 кВт), с. Столбы (10 кВт) и с. Улуу Алданского улуса (20 кВт) Республики Саха (Якутия). СЭС синхронизированы с действующими в посёлках дизельными электростанциями и частично замещают их выработку [1,4].

В сентябре 2015 года в п. Усть-Камчатск на Дальнем Востоке открыт ветроэнергетический комплекс из трёх установок суммарной мощностью 900 кВт. Мощность станции составляет 5,2 МВт, годовая выработка электроэнергии составляет 6,5 млн. кВт/ч, что обеспечивает электроснабжением один микрорайон города Абакана и позволяет сэкономить около 3,5 тыс. т угля, или предотвратить выброс примерно 9 тыс. т CO<sub>2</sub> [4].

Биогазовая станция «Лучки» с проектной мощностью 2,4 МВт заработала в Белгородской области 20 июля 2012 г. Ежедневно на ней вырабатывается около 56 тыс. кВт/ч электрической энергии. Такого объёма электроэнергии достаточно для обеспечения нужд жителей Прохоровского района. С момента функционирования станции выработка электроэнергии составляет более 25 млн кВт/ч, таким образом, предотвращен выброс в атмосферу более 18 700 т углекислого газа, который произошёл бы при выработке электроэнергии менее экологичными способами [1].

Волгоградская область характеризуется довольно благоприятными условиями для внедрения ВЭС и СЭС, чему способствует высокий потенциал солнечного излучения (в 5000 МДж/м<sup>2</sup> в год), в особенности в районе озера Эльтон при достаточной среднегодовой скорости ветра, оцениваемой в 5 м/с [2].

Однако внедрение электростанций, работающих на альтернативных источниках энергии, остается лишь перспективным направлением в регионе, хотя существуют единично реализованные проекты. Первыми среди них были две ветросиловых установки в Краснооктябрьском районе Волгограда в 1990-х гг. Несовершенство конструкции и быстрый износ отдельных частей привели к значительному повышению уровня звукового воздействия на окружающую среду, которое могло возникнуть в любое время суток. Вой от установки был слышен за несколько километров, что вызывало справедливые нарекания жителей, и в конце концов они были демонтированы.

В 2009 году ветро-солнечная электростанция введена в эксплуатацию в крупном коллективном фермерском хозяйстве Нижнечирского сельского поселения (Суровикинский район Волгоградской области). Средний срок окупаемости проекта - 10 лет. В ней объединено сразу два вида возобновляемых источников энергии: солнечной и ветровой. Такая интеграция позволяет максимально эффективно использовать географические и климатические особенности региона для электроснабжения фермерского хозяйства [3].

Солнечная водонагревательная установка (СВУ), мощностью 15 м<sup>3</sup> /сут и фотоэлектрическая станция для питания операционных действует на базе Ленинской районной больницы и на базе Еланской центральной больницы; ее производительность - 20 кубометров горячей воды в сутки. Такого объема вполне достаточно для полного обеспечения потребностей больниц в теплый период года (с апреля по октябрь).

В Камышинском районе уже несколько лет ведется работа по установке оборудования, работающего от ветро-солнечного генератора, для работы видеокамер и автономных светильников. В самом Камышине солнечная электростанция имеет мощность 72 кВт. Электростанция располагается на крыше торгово-развлекательного комплекса, который является первоочередным потребителем солнечной энергии. За месяц работы станция вырабатывает 10 тыс. кВт/ч электроэнергии. Это первая солнечная электростанция подобной мощности в регионе [2, 3].

Как один из видов ВИЭ, малые ГЭС на реках Волгоградской области (в частности, на Медведице) к настоящему моменту вырабатывают 22 млн. кВт электроэнергии ежегодно [1].

Согласно поставленным региональным заданиям, в ближайшие несколько лет Волгоградская область начнет повсеместное внедрение альтернативных источников энергии с использованием силы ветра, солнца и биотоплива. Таким образом, регион должен войти в число передовых субъектов Федерации, где новейшие технологии придут на службу простому населению. В нашей области в период до 2020 года планируется сооружение ветропарка «Нижняя Волга» мощностью 500 МВт [2].

В РФ и в Волгоградской области доля ВИЭ в структуре энергетики незначительна, но наблюдается развитие отдельных направлений, существуют перспективные планы развития сектора.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Открытые данные. Электроэнергетика// Министерство энергетики от 02.07.2016 . – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/opendata/7705847529-list-of-wind-power-capacity> / Перечень ветровых электростанций мощностью 100 МВт и выше.
2. Соболева, Е.К. Использование энергии ветра и солнца в Волгоградской области / Е.К. Соболева, А.В. Саразов // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5. – с. 20-22.
3. Схема и программа развития электроэнергетики Волгоградской области на период 2013-2017 гг. //Официальный портал губернатора Волгоградской области от 4.07.2016. – Режим доступа: [http://urt-old.volganet.ru/files/SIPR\\_2013-2017\\_utvergdennaya\\_dlya\\_saita.docx](http://urt-old.volganet.ru/files/SIPR_2013-2017_utvergdennaya_dlya_saita.docx) / Прогноз возможных объемов развития энергетики Волгоградской области на основе ВИЭ и местных видов топлива.
4. Энергетическая политика: некоторые важные результаты и показатели 2015 год // Правительство РФ от 02.07.2016 . – Режим доступа: <http://government.ru/info/22658/> Ввод в эксплуатацию генерирующих объектов возобновляемых источников энергии.

### ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ Р. ТОРГУН В ГРАНИЦАХ С. САВИНКА ПАЛЛАСОВСКОГО РАЙОНА ВОЛГО- ГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Утропова  
г. Волгоград, utropova.nastya@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки качества воды реки Торгун в границах села Савинка Палласовского района Волгоградской области. Оценка качества воды проводилась по гидрологическим, гидрохимическим, органолептическим и микробиологическим показателям. Проведенные исследования

показали, что вода р. Торгун является умеренно загрязненной. В реке выражены процессы эвтрофирования, наблюдаются отклонения значений органолептических показателей (цвета, запаха и прозрачности) от нормы. Выявлены основные антропогенные факторы, влияющие на состояние воды в реке Торгун. На основе полученных результатов исследования предложены мероприятия, направленные на улучшение экологической ситуации.

**Ключевые слова:** оценка качества воды, малые реки, Волгоградская область, река Торгун, экологическая ситуация, использование и охрана водных объектов.

Река Торгун относится к Волжскому бассейну и является левым, наиболее крупным притоком реки Еруслан. Общая протяженность реки – 145 км, из них на территории Волгоградской области протекает 125 км [8, с. 127]. Исток реки расположен на границе Российской Федерации и Казахстана, на стыке Волгоградской и Западно-Казахстанской областей соответственно. Торгун принимает притоки – реки Водянка, Солянка, Соленая Куба и Бульбин; впадает в Волгоградское водохранилище. Сток реки зарегулирован плотинами, расположенными в 3,5 км вверх по течению от пос. Кумысолечебница и в 4,5 км вниз по течению от г. Палласовка.

Река Торгун имеет важное значение для жителей Палласовского района. Воды реки используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, как источник орошения полей, огородов, приусадебных участков, для обеспечения потребностей животноводческих хозяйств, а также в рекреационных целях.

Следствием такого активного хозяйственного использования стало снижение полноводности, проточности реки и ее заиление, загрязнение воды стоками с сельскохозяйственных, бытовыми стоками, отходами животноводческих хозяйств, захламление русла реки твердыми бытовыми отходами.

В связи с этим актуальным остается вопрос о качестве воды в реке Торгун. Для проведения оценки качества воды был выбран участок реки в пределах с. Савинка Палласовского района Волгоградской области. Исследования проводились по гидрологическим, гидрохимическим, органолептическим и микробиологическим показателям на базе Центра коллективного пользования института естественных наук Волгоградского государственного университета. Пробоотбор осуществлялся в октябре 2012 г. и октябре 2016 г.

Среди гидрологических показателей качества определялись температура воды, скорость течения и полноводность реки (табл. 1).

## Физические показатели воды (составлено автором)

Год	Показатели		
	Температура, °С	Скорость течения, м/ч	Полноводность, м <sup>3</sup> /ч
2012	20	205,8	3258945,9
2016	14	186,3	3258744,6

Температура воды измерялась при помощи стеклянного ртутного термометра с ценой деления не более 0,1°С и диапазоном измерений от 0°С до 50°С по [4]. В 2012 г. температура составила 20°С, а в 2016 г. – 14°С. Разница температур обуславливается сильным прогревом реки в 2012 г. – отмечалось жаркое продолжительное лето и теплая осень (дневная температура воздуха в октябре достигала +18-19°С, а ночная температура была положительной). Осенью 2016 г. похолодание наступило уже в сентябре, а в октябре ночная температура воздуха в отдельные дни опускалась до -2-5°С, что также отразилось на температуре воды.

Снижение средней скорости течения воды в реке с 205,8 м/ч в 2012 г. до 186,3 м/ч в 2016 г., а также небольшое снижение полноводности реки с 3258945,9 м<sup>3</sup>/ч в 2012 г. до 3258744,6 м<sup>3</sup>/ч в 2016 г. может быть связано с заилением реки и со снижением пропускной способности ее русла за счет загрязнения отходами различного происхождения.

Определение рН воды в р. Торгун проводилось при помощи рН-метра «ИТ Измерительная техника рН 150МИ». В 2012 г. значение показателя рН составляло 7,0, а в 2016 г. – 8,5. Причиной подщелачивания предположительно послужила разница температуры воды в 2012 и 2016 гг. на момент пробоотбора, уменьшение количества растворенного кислорода, а также антропогенное воздействие.

Прозрачность воды р. Торгун измерялась по [5] двумя методами: с помощью диска Секки и метода Снеллена. В первом случае видимость диска Секки под водой доходила до 0,3 м, что говорит о большой мутности воды (норма составляет 1,5 м). По методу Снеллена проба отнесена к разряду «очень мутная», т.к. текст стал различаться только при высоте столба воды в 10 см. Данные значения прозрачности воды наблюдались как в 2012 г., так и в 2016 г.

Цвет воды определялся по [5] после отстаивания взвешенных веществ во взятой пробе (100 см<sup>3</sup> пробы отстаивались в течение 2 часов) путем описания основного цвета и оттенков окраски пробы относительно белого цвета. За период с 2012 по 2016 гг. вода р. Торгун цвет не меняла – он остался светло-болотным. Предположительно, одна из причин такого цвета – присутствие в воде зеленых водорослей – симбионтов бактерий.

Определение интенсивности запаха производилось по [1] при температуре воды 20°C и 60°C. Согласно [1] вода в р. Торгун в 2016 г. имела отчетливую интенсивность запаха, что соответствует 4 баллам по шкале интенсивности. По [6] норма интенсивности запаха в контрольных створах и местах питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования должна составлять 2 балла. При нагревании воды интенсивность запаха выросла. Стоит отметить, что при анализе проб воды был четко выражен болотный запах гнили и сероводорода. Предположительно, он связан с присутствием водорослей. В 2012 г. при аналогичном исследовании запах воды соответствовал 3 баллам по шкале интенсивности и оценивался как заметный.

Для микроскопического исследования воды применялся бродильный метод по [2]. Был проведен высеv 1 мл разведенной пробы на чашку Петри в пропорции 1:1000 с использованием питательной среды – агара. В бакпосеве были обнаружены колонии бактерий разных культуральных свойств, что свидетельствует о наличии в воде р. Торгун большого разнообразия микроорганизмов. По подсчетам в 1 мл разведенной пробы в чашке Петри выросло 250 тыс. микробных клеток. По [7] это свидетельствует о большой степени обсемененности воды микробными клетками. Однако стоит сделать поправку на сезон года, т.к. пробы были взяты осенью при низких температурах воды, в которых по естественным причинам снижено количество микробных клеток. Также стоит подчеркнуть, что в процессе исследования произошло изменение цвета агара на используемой чашке Петри со светло-желтоватого до темно-серого. Гипотетически, это могло произойти из-за выделения микроорганизмами метаболитов в питательную среду, за счет чего поменялся ее цвет и отмечался резкий запах (выделился сероводород).

С помощью метода биоиндикации, в пробах вод были обнаружены:

- 1) полисапробные организмы – водоросли политомы и хлореллы, что связано со сбросом органических стоков в реку;
- 2) альфа-мезосапробы – энтороморфы и кишечницы, являющиеся показателями застойных явлений;
- 3) донные организмы – битинии, пиявки (большая и малая ложноконская), малощетинковые кольчецы (трубочники), личинки комара-звонца, свидетельствующие о чрезмерном загрязнении воды;
- 4) многочисленные личинки хирономусов, малощетинковые черви (обитатели донных илов, богатых органикой), указывающие на сильную эвтрофикацию р. Торгун.

Проведенная биоиндикация свидетельствует о сильном загрязнении воды в р. Торгун и развитии процессов эвтрофирования, что способствует цветению воды в летний период и может создавать заморы рыб в зимний.

Оценка общего разнообразия донных беспозвоночных проводилась по методу определения биотического индекса Вудивисса. Биотический индекс экосистемы р. Торгун равен 5, что говорит об умеренной степени загрязнения водотока.

Таким образом, по результатам проведенных исследований вода в р. Торгун по [3] соответствует III классу качества воды водоемов и водотоков и имеет умеренную степень загрязненности воды по гидробиологическим и микробиологическим показателям. Это связано с заилением и зарастанием русла, чрезмерным антропогенным воздействием на экосистему реки – нерациональным использованием, загрязнением бытовыми стоками и отходами животноводства. В связи с этим целесообразно проведение дноуглубительных работ, проведение регулярной чистки русла реки от бытовых отходов для увеличения ее проточности, использование биологических прудов и полей орошения или полей фильтрации для биологической доочистки сбрасываемых сточных вод, использование реки для водопоя домашних животных только в специально отведенных для этого местах, организация регулируемых зон отдыха для населения.

Стоит отметить, что на данный момент уже принимаются меры по улучшению состояния воды в р. Торгун – в рамках госпрограммы «Использование и охрана водных объектов, предотвращение негативного воздействия вод на территории Волгоградской области на 2014-2020 годы» проводятся дноуглубительные работы на реке в границах г. Палласовка. Хочется верить, что реализация госпрограммы положит начало реализации комплекса мероприятий, необходимых для улучшения качественного состояния р. Торгун.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности от 24.05.1974 № 1309 (ред. 22.05.2013) // Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии от 27.10.2016. – Режим доступа: <http://protect.gost.ru/document.aspx?control=7&id=165470>.
2. ГОСТ 18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа от 29.06.1973 № 1612 (ред. 22.05.2013) // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 27 октября.
3. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества водоемов и водотоков от 01.01.1983 № 1115 (ред. 23.06.2009) // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 27 октября.

4. ГОСТ 13646. Термометры стеклянные ртутные для точных измерений от 01.01.1970 № 1328 (ред. 01.06.1990) // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 26 октября.
5. ПНД Ф 12.16.1-10. Методические рекомендации. Определение температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых от 27 ноября 2015 // Информационная система Меганорм от 26.10.2016. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4293807/4293807052.htm>.
6. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод от 22.06.2000 № 9295-ЮД (ред. 25.09.2014) // Консультант Плюс: информ. система. – 2016. – 26 октября.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества от 26.09.2001 № 24 (ред. 23.08.2010) // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации от 26.10.2016. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901798042>.
8. Брылев, В.А. Родники и реки Волгоградской области / В.А. Брылев, Н.А. Самусь, Е.Н. Славгородская. – Волгоград: Михаил, 2007. – 200 с.



**СЕКЦИЯ 5**  
**ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ**  
**ГЕННО-ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КУРКУМИН-  
ЭКСТРАКТА ИЗ КУРКУМЫ С ПОМОЩЬЮ РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ И  
ТИПОВ СИЛИКАГЕЛЯ**

Д.А.Байран, Е.А.Кручинина  
г. Волгоград, dima.bayran@mail.ru kruchinina.elizaveta@yandex.ru

**Аннотация.** В настоящей работе проанализированы методы использования силикагеля при получении чистого вещества из куркумы – куркумина. Актуальность исследования состоит в возможности получения ценного вещества в лабораторных условиях. Методом химического синтеза различных фракций силикагеля для получения чистого куркумина выявлялся наиболее рациональный и экономически выгодный способ. В результате получены оптимальные и качественные методы получения конечного продукта с помощью подобранных фракций силикагеля. Полученное вещество представляет собой большую медицинскую значимость, являясь потенциальным лекарственным противоопухолевым и иммуномодулирующим средством.

**Ключевые слова:** силикагель, куркума, куркумин, хроматография, очищение вещества от примесей.

Куркумин относится к биофлавоноидам и содержится в тропическом растении куркума (лат. *Curcuma*), растущем в Южной и Юго-Восточной Азии. Данное растение имеет большой потенциал в области медицины и химической промышленности [1]. В чистом виде вещество куркумин оказывает противоопухолевое и иммуномодулирующее воздействие. При регулярном употреблении понижается уровень холестерина в крови, подавляется агрегация тромбоцитов, их адгезия на стенках сосудов [2].

Актуальность исследования состоит в возможности получения ценного вещества в лабораторных условиях и его дальнейшего использования в качестве ресурса или коммерческой реализации (500 г куркумина = 1760Р) [3].

Цель исследовательской работы заключалась в оптимизации способа извлечения чистого куркумина путем химического синтеза различных фракций силикагеля наиболее рациональным и экономически выгодным способом.

Анализ существующих подходов показал, что для очищения куркумина можно использовать силикагель, произведённый самостоятельно с помощью натриевого жидкого стекла ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) и кислотного электролита ( $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист.}} + n\text{H}_2\text{SO}_4$ ), или использовать готовый продукт обувной промышленности.

В результате проведенных исследований было получено пять фракций силикагеля методом осаждения силиката натрия ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) с кислотным электролитом. По-

лученные фракции с различным соотношением количественного состава представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Соотношение компонентов натриевого жидкого стекла и кислотного электролита для получения фракций с различными абсорбционными свойствами**

№ п/п	Химические вещества		Соотношение реагирующих веществ	Время протекания реакции (мин)
	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (мл)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (мл)	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> :H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
1	50	50	1:1	~ 30
2	67	33	2:1	~ 40
3	33	67	1:2	~ 10
4	75	25	3:1	~ 50
5	25	75	1:3	~ 5

Таким образом, были получены две наиболее эффективных фракций силикагеля из пяти исследованных в соотношении 3:1 и 2:1 натриевого жидкого стекла и кислотного электролита соответственно. Данные фракции оптимально подходили для очищения куркумина от различных посторонних примесей. Эффективность очистки конечного вещества проанализирована методом хроматографии на бумаге Silufol UV 254 (Чехия) [4]. При этом силикагель, синтезированный в лабораторных условиях на базе кафедры биоинженерии и биоинформатики в сравнении с аналогичным продуктом обувной промышленности показал, что наиболее эффективной является очистка конечного продукта при использовании самостоятельно синтезированного силикагеля на базе химической лаборатории кафедры.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Benny Antony. Patent application title: sustained release formulations of curcuminoids and method of preparation thereof. US 20160067300. <http://www.patentsencyclopedia.com/app/20160067300> (29.10.2016).
2. Perspectives on Chemopreventive and Therapeutic Potential of Curcumin Analogs in Medicinal Chemistry / Padhue S., Chavan D., et al. // Bentham Science Publishers Ltd. 2010. V. 10(5). P. 372-387.

3. «Трансфер Фактор. Товары для здоровья» <http://ru-transferfactor.ru/kurkumin-60-kaps?yclid=1600326897860611041>(29.10.2016).
4. Физико-химические методы анализа (учебное пособие) / А.А. Вихарев, С.А. Зуйкова, Н.А. Чемерис. // [http://www.chem-astu.ru/chair/study/PCMA/r3\\_1.htm](http://www.chem-astu.ru/chair/study/PCMA/r3_1.htm) (29.10.2016).

## **ПОИСК МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПРЕДИКТОРОВ ВЫСОКОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕЙРОНОВ К ХРОНИЧЕСКИМ ТОКСИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ**

А.В. Волков

г. Волгоград, [biobio@volsu.ru](mailto:biobio@volsu.ru)

**Аннотация.** В экспериментальном исследовании была оценено токсическое повреждение нейронов и экспрессия таких ряда молекулярных маркеров (микроглиальных клеток, кислого глиального протеина, тирозингидроксилазы, глутаматного рецептора GR-2, нейрональной и эндотелиальной нитрооксидсинтазам, маркеру апоптоза TRAIL и каспазе-3) в ткани коре головного мозга, подкорковых и гипоталамических структурах крыс с различной исходной чувствительностью к токсинам на примере этанола. Показано, что животные с низкой активностью детоксикационных систем и высокой чувствительностью к токсинам имеют исходно низкую экспрессию микроглиального маркера в гипоталамусе и коре головного мозга, относительно высокое соотношение TH/CR2 в стриатуме, относительно высокое соотношение NOS-1/NOS-3 и высокое представительство TRAIL во всех изученных областях головного мозга.

**Ключевые слова:** нейроны, хроническая интоксикация, этанол, популяционная резистентность, популяционная экология.

**Введение.** В последнее время в нейронауках и токсикологии сложились представления о генетической и фенотипической гетерогенности популяций в отношении чувствительности к различным нейротропным воздействиям. Распределение в популяции особей с высокой и низкой генетически детерминированной чувствительностью к средовым воздействиям является одной из основополагающих характеристик в популяционной экологии [1, 4, 5]. На морфологическом уровне показано ряд специфических признаков повышенной чувствительности к таким токсинам в виде особенностей строения коры головного мозга, ядер гипоталамуса, продолговатого мозга, вегетативных ганглиев внутренних органов [6 - 8].

Мы поставили своей задачей сопоставить степень повреждения нейронов ключевых структур головного мозга, чувствительных к интоксикации, с молекулярной экспрессией ряда молекулярных маркеров в этих областях мозга.

Работа выполнена на нелинейных крысах-самцах массой 180-240 г. Предварительно по тесту этанолового сна были отобраны по 12 животных с максимально бы-

стрым («короткий сон», КС) и максимально медленным («долгий сон», ДС) метаболизмом этанола. По 6 животных из каждой группы были выведены из эксперимента на следующий день после теста, остальные – через 30 суток принудительной пероральной алкоголизации (1 мл/кг этанола в сутки). Выведение животных из эксперимента производили передозировкой Золетила (150 мг/кг массы). После эвтаназии головной мозг разделяли на три блока и фиксировали в 10%-ном растворе формалина, после уплотнения заливали в парафин. Серийные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, по Нисслю, а также проводили исследование с использованием моноклональных антител производства Dako (Дания): к маркерам микроглиальных клеток (HAM-56), кислому глиальному протеину (GFAP), тирозингидроксилазе (TH), глутаматному рецептору (GR-2), нейрональной (NOS-1) и эндотелиальной (NOS-3) нитрооксидсинтазам, маркеру ФНО-зависимого апоптоза (TRAIL) и каспазе-3. Фотосъемка препаратов проведена на микроскопе БИММ Р-13 (Ломо, Россия) с фотокамерой ТК-С620Е JVC (Japan), после чего было проведено количественное морфологическое исследование с использованием программы Image Tool. Рассчитывали проценты нейронов и/или нейроглиальных клеток с различной экспрессией молекулярных маркеров, степень повреждения нейронов (%), а также нейроглиальное соотношение.

В результате сопоставления изменений нейронов, проводников и глиальных клеток в различных отделах головного мозга о животных контрольных и опытных групп, было выявлено, что максимальные изменения (в виде увеличения нейроглиального соотношения, повышения доли нейронов с признаками обратимого и необратимого повреждения, а также клеток-теней), были характерны для отделов фронтальной коры и крупноклеточных ядер переднего гипоталамуса. Такие изменения были более интенсивными у крыс с фенотипом КС, по сравнению с фенотипом ДС. Этим было подтверждено известное положение о том, что животные с фенотипом КС обладают низкой чувствительностью к экзогенным хроническим нейротоксическим воздействиям [2, 3], и у них развиваются более интенсивные морфологические признаки повреждения нейронов головного мозга.

Сравнение исходной экспрессии молекулярных маркеров с последующими изменениями в головном мозге у крыс с идентичным фенотипом после принудительной алкоголизации, позволили заключить, что животные КС и ДС групп имеют предсуществующие (до токсического воздействия) особенности этой экспрессии в корковых, подкорковых и гипоталамических структурах. В качестве предикторов высокой чувствительности к токсическому повреждению могут быть названы исходно низкая экспрессия микроглиального маркера в гипоталамусе и коре головного мозга, высокое соотношение TH/CR2 в стриатуме, высокое соотношение NOS-1/ NOS-3 и высокое представительство TRAIL во всех изученных областях головного мозга.

Полученные данные свидетельствуют о наличии молекулярных предикторов повышенной чувствительности нейронов к хроническому токсическому воздействию, в том числе связанных с механизмами нейроглиальных отношений, балансу нитрооксидсинтаз и управлению апоптозом нейронов. Они безусловно определяют итоговую популяционную чувствительность к нейротропным экзогенным токсическим воздействиям, конкретная величина которой определяется также спецификой действующего токсического агента и видом животного.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вариабельность адаптационных резервов организма человека в зависимости от уровня общей неспецифической реактивности / М.В. Постнова, Ю.А. Мулик, В.В. Новочадов, А.Б. Мулик // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. – 2010. – № 3. – С. 25-31.
2. Постнова, М.В. Морфофункциональные особенности ядер переднего гипоталамуса в обеспечении стресс-реактивности организма / М.В. Постнова, В.В. Новочадов, М.Б. Потанин // Фундаментальные исследования.- 2013. - №10-2. - С. 366-370
3. Пономарев, Э.А. Морфологические параметры нейропротекции при ишемии-реперфузии головного мозга у крыс / Э.А. Пономарев, В.В. Новочадов, Н.Н. Стрепетов // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2010. – №1. – С. 103–106.
4. A genome-wide test of the differential susceptibility hypothesis reveals a genetic predictor of differential response to psychological treatments for child anxiety disorders / R. Keers, J.R.I. Coleman, K.J. Lester, et al. // *Psychother. Psychosom.* – 2016. – Vol. 85, № 3. – P. 146–158.
5. Bioinformatics mining and modeling methods for the identification of disease mechanisms in neurodegenerative disorders / M. Hofmann-Apitius, G. Ball, S. Gebel, et al. // *Int. J. Mol. Sci.* – 2015. – Vol. 16, № 12. – P. 29179–29206.
6. Contestabile, A. Neuronal-glia interactions define the role of nitric oxide in neural functional processes / Contestabile A., Monti B., Polazzi E. Neuronal // *Curr. Neuropharmacol.* – 2012. – Vol. 10, № 4. – P. 303–310.
7. Cross-species analysis of gene expression and function in prefrontal cortex, hippocampus and striatum / W. Chen, X. Xia, N. Song, et al. // *PLoS One.* – 2016. – Vol. 11, № 10. - e0164295.
8. Receptor polymorphism and genomic structure interact to shape bitter taste perception / N. Roudnitzky, M. Behrens, A. Engel, et al. // *PLoS Genet.* – 2015. – Vol. 11, № 9. – e1005530.

## К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО МЕТОДА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Н.В. Герман, Е.А. Иванцова, А.В. Холоденко, Г.А. Севрюкова  
г. Волгоград, nadya-grman@rambler.ru, Ivantsova.volgu@mail.ru,  
a.v.kholodenko@bk.ru, sevrykova2012@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены материалы использования в качестве альтернативного метода очистки сточных вод – метод очистки биологическими препаратами. Показано, что *Bacillus sp. TU5* обладает высокой способностью водоочистки и может быть использован в промышленности на очистных сооружениях кожевенного производства.

**Ключевые слова:** биологическая очистка, сточные воды, биореактор, штамм-деструктор.

На нашей планете основой жизни является вода, но антропогенное загрязнение окружающей среды, в том числе водных ресурсов, сократило количество чистых водных источников.

Очистка промышленных сточных вод биологическими препаратами становится наиболее практичной альтернативой существующим недостаточно эффективным методам очистки. Не требующие энергозатрат биопрепараты работают интенсивно и надежно, не вредят окружающей среде и не допускают ее загрязнения. Современные биопрепараты становятся практически единственным доступным методом очистки водо- и илохранилищ.

Современная биотехнология основывается на ряде высоких технологий, базирующихся на новейших исследованиях экологии, генетики, микробиологии, цитологии, молекулярной биологии. Биологические методы будут играть основную роль в технологии очистки массовых объемов сточных вод, что определено технологическими и экономическими преимуществами этих методов по сравнению с известными физико-химическими методами [1]. Существующие методы биологической очистки, несмотря на их обширное применение, все еще недостаточно изучены, что открывает широкие перспективы для их исследования и применения.

Кожевенная промышленность является самой водопотребляющей и объемной по сравнению с другими промышленными предприятиями [2]. Практически все процессы обработки и переработки кожи происходят в воде, вследствие этого образуется большое количество сточных вод, содержащих в растворенном состоянии много протеина и химических веществ, которыми обрабатывают кожные изделия.

Объемы сточных вод и спектр химических реагентов обусловлен не только технологией кожевенного производства, но и в большей мере зависит от предназна-

чения вырабатываемых кож, также не маловажное значение имеет качество сырья, его вид и способы консервирования и хранения шкур.

Главная роль биологической очистки сточных вод принадлежит бактериям, которые являются основой полученного нами биопрепарата. Данный биопрепарат производит очистку сточных вод благодаря способности микроорганизмов потреблять растворенные и коллоидные органические загрязнения в качестве питания в процессе своей жизнедеятельности, в частности хром, активно использующийся в кожевенном производстве. Очистка может реализовываться в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды), так и в специальных сооружениях (аэротанки, биофильтры) [3]. Бактериальный штамм-деструктор был культивирован из сточных вод кожевенного завода с добавлением 2,5% рапы озера Эльтон, т.к. ранее проведенные исследования показали возможность увеличения интенсивности роста и размножения данного бактериального штамма при добавление этой природной минеральной добавки.

Микробиологической моделью для экспериментов послужили три бактериальных штамма, выделенные из сточной воды кожевенного завода ООО «Шеврет». Пробы сточной воды в объеме 0,1 мл высевали на селективные плотные питательные среды, содержащие в качестве единственного источника углерода жидкие отходы переработки кожной мездры. Полученные данные показали максимальный прирост биомассы всех штаммов, выделенных из сточной воды, при соотношении источников биогенных элементов (щелочного гидролизата отходов обрезки кожи) и минеральных компонентов 50:50. Через временные интервалы брали пробы, отмечали степень светопропускания культуральной среды на фотоколориметре. Наиболее высоким приростом биомассы отличался штамм № 5, который хорошо рос даже при 35-40% концентрации гидролизата. Анализ культуральных, морфологических, тинкториальных и биохимических свойств штамма №5 позволил идентифицировать его и отнести к семейству Bacillaceae, роду *Bacillus*. Выделенный штамм был обозначен нами как *Bacillus* sp. ТУ5. Полученные результаты позволили отметить не только значительный прирост биомассы, но и осветление сточных вод при глубинном культивировании в биореакторе, из чего можно сделать вывод о его высокой способности водоочистки и широких возможностях его промышленного применения на очистных сооружениях кожевенного производства.

Биологический способ обработки сточных вод естественен, с помощью технических средств в установках он ускоряет то, что происходит в природе, за несколько дней достигая результата, который природа достигла бы за несколько месяцев или лет. Полная биологическая очистка является наиболее эффективным средством очистки сточных вод [4].

Сейчас существует обширный рынок коммерческих микробных препаратов, но все равно продолжается поиск новых штаммов, обладающих высокой степенью деструкции и окислительной способностью по отношению к широкому спектру липидов и липидоподобных соединений. В связи с чем, пополнение микробной коллекции свежевыделенных штаммов липидоокисляющих микроорганизмов для последующего применения их в процессах очистки жиросодержащих сточных вод предприятий промышленности является весьма актуальным.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиятдинов, Н.Н. Системный подход к повышению эффективности биологической очистки промышленных сточных вод /Н. Н. Зиятдинов. – Казань, 2001. – 39 с.
2. Когановский, А.М. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении /А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко и др. – М.: Химия, 1983. – 288 с.
3. Орлова, С.Н. Выделение и изучение основных свойств липидоокисляющих микроорганизмов [Электронный ресурс] /С.Н. Орлова, Н.В. Герман, И.В. Владимцева, О.В. Колотова, И.С. Бойкова, 2014 - режим доступа: <http://www.science-education.ru/117-13111>.
4. Поруцкий, Г.В. Биохимическая очистка сточных вод органических производств /Поруцкий, Г. В. – М.: Химия, 1975. – 256 с.
5. Хенце, М. Армоэс, П. Ля-Кур-Янсесен, Й. Арван Э. Очистка сточных вод биохимические и химические процессы /перевод с англ. Т.П. Массаловой; под ред. С.В. Ключного. – М.: Мир. 2006, - 480 с.

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВЫДЕЛЕНИЯ СУРФАКТАНТ-АССОЦИИРОВАННЫХ БЕЛКОВ ИЗ ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОЙ МЯСОПЕРЕРАБОТКИ

П.А. Крылов  
г. Волгоград, p.krylov.volsu@yandex.ru

**Аннотация.** Разработка технологии выделения сурфактант-ассоциированных белков позволяет эффективно использовать вторичные продукты мясопереработки. Полученная субстанция, содержащая белки сурфактанта, может быть использована как основной компонент протезов синовиальной жидкости, косметологической промышленности, а также для культуральных сред. В данной работе продемонстрированы количественные возможности технологии по выделению белков и сравнение с коммерческим препаратом.

**Ключевые слова:** сурфактант-ассоциированные белки, технология, синовиальная жидкость, протезирование.



На сегодняшний момент в России идет бурное развитие биотехнологической отрасли производства согласно президентской программе «2020». Использование вторичных продуктов для получения уникального продукта выходит на первый план, что позволяет создавать и разрабатывать более эффективные технологии по выделению того или иного продукта, без нанесения вреда окружающей среде. В настоящее время широко распространены заболевания суставов. Их лечения или профилактики используют протезы синовиальной жидкости, содержащие гиалуроновую кислоту и другие субстанции [1], но эффективность остается вопросом многих научных дискуссий [2, 3]. Поэтому был осуществлен поиск аналогов гиалуроновой кислоты, результатом поисков стали сурфактант-ассоциированные белки, локализованные в альвеолах легких. Белки сурфактанта представлены 4 изоформами: гидрофильными белками, выполняющие защитные функции SP-A и SP-D, а также гидрофобные белки, выполняющие лубрикативные функции SP-B и SP-C. Представленные свойства позволяют использовать белки сурфактанта как перспективный аналог гиалуроновой кислоты для протезов синовиальной жидкости. Но на сегодняшний момент остается проблема, связанная с технологией выделения данных белков. Проблема состоит в том, что для выделения используются дорогостоящие методы и в количественном соотношении выделяемых белков к стоимости самой технологии.

Цель работы: разработать технологию по выделению сурфактант-ассоциированных белков из легких крупнорогатого скота.

Материалы и методы

В эксперименте использованы легкие крупнорогатого скота массой 400-500 г. Для получения субстанции, содержащей сурфактантные протеины (SCSP) на первом этапе использовали технологию бронхоальвеолярного лаважа [4]. Для повышения доли липофильных сурфактантных протеинов в лаважной жидкости, использовали специальный элюент. В состав раствора входило 2% смеси фосфолипидов в виде коммерческого препарата Verolec F-62 (E322) производства Emulgrain S.A. (Аргентина) и трилон Б (ЭДТА) в фосфатном буфере (pH = 7,4). Полученную лаважную жидкость центрифугировали при 500 g в течение 10 мин для отделения крупных частиц, затем сразу – с добавлением дистиллированной воды при 12000 g в течение 1 ч при температуре 4-6 °С. Полученный осадок лиофилизировали и хранили перед использованием при температуре 4 °С.

Второй этап состоял в получении смеси, обогащенной сурфактантными протеинами. Лиофилизат ресуспензировали в боратном буфере (pH = 8,6), содержащем дополнительно 1% коммерческой смеси фосфолипидов Verolec F-62, центрифугировали при 3500 g в течение 15 мин. Супернатант подвергали окончательной очистке с помощью хроматографической системы NGCQuest (BIO-RAD, США) на препаративной

колонке SEC 70 (BIO-RAD, США) используемой для гель-фильтрации[5,6]. Такая модификация технологии позволяла снизить концентрацию пептидных примесей, обладающих провоспалительными свойствами, и обеспечить присутствие в составе смеси двух фракций присутствие как водорастворимых SP-A и SP-D, так и катионных амфипатических гидрофобных SP-B и SP-C, ассоциированных с фосфолипидами сурфактанта, в составе конечной субстанции.

Выход конечного продукта составлял 1,8%-3,2% от абсолютной массы легких крупнорогатого скота, часть SCSP лиофилизировали и анализировали процентное содержание в нем липидов, белков и минеральных веществ. Аналогичное исследование проводили для коммерческого препарата «Сурфактант BL» производства ООО «Биосурф» (СПб, Россия). Для окончательного использования SCSP ресуспензировали в стерильном физиологическом растворе до 2%-ной концентрации по белку и ампулировали. Полученные ампулы хранили в холодильнике при 4 °С.

#### Результаты

В состав SCSP, по результатам определения, входили липиды (в основном – фосфолипиды), фракции белков массой 6-8 кД (куда входят субъединицы SP-B, SP-C) и массой 32-48 кД (включая SP-D и немного SP-A), небольшое количество примесных фракций белка, и минеральные соли. Количественные результаты определения состава лиофилизированной SCSP приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Химический состав коммерческого препарата Сурфактант BL производства Биосурф (СПб, Россия) и оригинальной субстанции содержащей белки сурфактанта(%%)**

Компоненты	Липиды		Белки			Соли
	Нейтральные	ФЛ	6-8 кД	32-48 кД	Другие	
Субстанция (SCSP)	5,42	35,65	1,3	0,25	0,43	56,95
Коммерческий сурфактант BL	4,86	38,32	1,14	0,16	0,31	55,21

Количественный анализ выделенной SCSP, показал, что полученная смесь содержит больше нейтральных липидов на 10%, но при этом содержание фракции фосфолипидов снижено на 7% по сравнению с коммерческим препаратом Сурфактант BL. Концентрация белков массой 6-8 кД была выше 12.3 % и массой 32-48 кД соответственно на 36% по сравнению с коммерческим препаратом Сурфактант BL, содержание других примесных белков тоже была повышена на 27,9%. Такие различия могут быть связаны с различием в стадиях очистки белков. Соли в SCSP и коммерческом препарате Сурфактант BL не представляло значительных различий, и составил всего 3%.

Заключение. Полученный продукт имеет состав, обладающий основными свойствами для смазочного композита. Основными компонентами SCSP являются сурфатанат-ассоциированные белки и фосфолипиды. Физико-химические свойства соответствуют характеристикам природного лубриканта – синовиальной жидкости суставного хряща. Поэтому данный продукт может быть тестирован в качестве потенциально-го компонента протезов синовиальной жидкости и других продуктов биомедицинского и косметологического назначения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Обогащенная тромбоцитами аутологичная плазма в лечении пациентов с гонартрозом III стадии / Д.А. Маланин, В.В. Новочадов, С.А. Демкин, и др. // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 3 (73). – С. 52-59.
2. Flannery C.R., Zollner R., Corcoran C., et al. Prevention of cartilage degeneration in a rat model of osteoarthritis by intraarticular treatment with recombinant lubricin // Arthritis Rheum. – 2009. – Vol. 60 (4). – P. 840-847.
3. Blanco O., Pérez-Gil J. Biochemical and pharmacological differences between preparations of exogenous natural surfactant used to treat respiratory distress syndrome: role of the different components in an efficient pulmonary surfactant // Eur. J. Pharmacol. – 2007. – Vol. 568, № 1-3. – P. 1-15.
4. Coles J.M., Zhang L., Blum J.J., et al. Loss of cartilage structure, stiffness, and frictional properties in mice lacking PRG4 // Arthritis Rheum. – 2010. – Vol. 62. – P. 1666-1674.
4. Nakahara H., Lee S., Shibata O. Pulmonary surfactant model systems catch the specific interaction of an amphiphilic peptide with anionic phospholipids // Biophys. J. – 2009. – Vol. 96, № 4. – P. 1415–1429.
5. Novochadov V.V., Krylov P.A. Production technology and physicochemical properties of composition containing surfactant proteins / V.V. Novochadov, P.A. Krylov // Eur. J. Mol. Biotech. 2016. – № 2 (12). – С. 77-84.

### ИНДИКАЦИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КОСТНОЙ ТКАНИ

А.С. Крылова, В.В. Новочадов  
г. Волгоград, biobio@volsu.ru

**Аннотация.** В экспериментальном исследовании изучены морфологические изменения в костной ткани при хроническом действии малых доз двух токсикантов с различными механизмами действия на организм. Количественные определения включали в себя расчет средней толщины кортикального слоя кости, костных трабекул, объемной доли костной ткани, численной плотности клеток, иммунопозитивных к остеонектину, маркеру макрофагов и остеокластов, матриксной металлопротеиназе

ММР-9 и ее тканевому ингибитору TIMP-1. Хроническая интоксикация сопровождалась нарушениями естественной регенерации костной ткани, в результате которых вначале увеличивался, а затем значительно снижался регенераторный потенциал ткани, активизировались процессы резорбции костного матрикса и развивались признаки остеопороза. Показано, что выявление при морфологическом исследовании костной ткани этих признаков может считаться одним из индикаторов хронического токсического воздействия на организм химических факторов внешней среды.

**Ключевые слова:** кость, скелет, хроническая интоксикация, тетрахлорметан, этанол, остеокластическая резорбция, остеоцитарное ремоделирование, остеопороз, популяционная резистентность, популяционная экология.

**Введение.** Особенностью костной ткани является относительно небольшое количество клеток всего двух специализированных популяций и небольшого числа сосудов, в то время как ее основные функциональные свойства в основном определяются наличием органического и минерального внеклеточного матрикса [1, 4, 6]. Постоянное обновление (ремоделирование) матрикса кости требует содружественной деятельности остеобластов, остеоцитов и остеокластов, которая регулируется достаточно сложным комплексом нервных, иммунных и эндокринных механизмов [2, 7]. Процесс ремоделирования кости напрямую связан с функцией печени и почек, которые относятся к основным органам, вовлеченным в детоксикацию и часто повреждаемых токсинами [3, 8]. Следовательно, неблагоприятное воздействие факторов химической природы, помимо прямого воздействия на клетки костной ткани, может повреждать механизмы регуляции и метаболического обеспечения этого процесса, что в совокупности должно сопровождаться нарушением строения и свойств кости. В то же время, исследование костной ткани до настоящего времени не относится к типичным процедурам для индикации неблагоприятного воздействия на организм химических факторов внешней среды [5]. Целью работы стала проверка возможности использовать морфологическое исследование костной ткани для индикации неблагоприятного воздействия химических факторов внешней среды.

**Методика исследования.** Работа была выполнена с использованием 26 белых крыс-самцов массой 180–240 г в соответствии с этическими нормами, изложенными в «Правилах проведения работ с использованием экспериментальных животных» и Директиве 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза по охране животных, используемых в научных целях. В первой серии хроническую интоксикацию воспроизводили пероральным введением тетрахлорметана из расчета 0,5 мл/кг массы в виде 30 %-ного масляного раствора через день (серия ТХМ). Во второй серии использовали с той же частотой внутрибрюшинные инъекции нефротоксичного антибиотика гентамицина (серия ГМ) из расчета 20 мг/кг массы. Животных выводили из опыта по 5 особей через 4 и 8 недель от эксперимента. Шесть крыс составили контрольную группу.

Гистологические препараты приготавливали после фиксации в 10%-ном растворе нейтрального забуференного формалина и декальцинации в растворе «Cal-Ex®» (Fisher Scientific), окрашивали гематоксилином и эозином, трихром по Массону. Иммуногистохимическое исследование проводили с использованием моноклональных антител к маркеру клеток остеогенного ряда остеонектину (NCL O-nectin, 15G12, Novocastra, Великобритания), маркеру макрофагов и остеокластов CD-68 (наборы Novocastra, Великобритания), металлопротеиназе MMP-9 (клон MMP9-439, Leica Microsystems, Германия), и ее ингибитору TIMP-1 (клон VT7, Dako Cytomation, Дания). Имидж-анализ проводили с помощью программы «Image J» (США). При морфометрии определяли среднюю толщину кортикального слоя кости, костных трабекул (мкм), объемную долю костной ткани (%). Подсчитывали численную плотность иммунопозитивных клеток ( $10^3/\text{мкм}^3$ ).

**Результаты и их обсуждение.** Костная ткань на 4 неделе эксперимента в обеих группах имела начальные признаки дефицита ремоделирования в губчатой кости в виде умеренного уменьшения плотности костных балок без нарушений их трехмерной организации. В части костных балок выявлялись скопления остеокластов и признаки остеокластической резорбции матрикса, а также цепочки остеобластов по краям балок. К 8-й неделе ремоделирование губчатой кости приобретало диффузный характер с максимальной выраженностью вблизи эпифизов, то есть в наиболее нагружаемых участках кости, где можно было говорить о начальных признаках остеопороза. Хроническая интоксикация сопровождалась достоверным уменьшением толщины кортикальной пластинки кости (в 1,33 раза в группе ТХМ, в 1,45 раза – в группе ГМ), костных трабекул (1,65 раза – в группе ТХМ, в 1,77 раза – в группе ГМ), а также объемной доли губчатой кости (в 1,42 раза в группе ТХМ, в 1,53 раза – в группе ГМ). Численная плотность остеобластов и остеоцитов увеличивалась к 4-й неделе интоксикации примерно вдвое, а затем практически нормализовалась. В противовес этому, число остеокластов оказывалось повышенным в обеих группах на всех сроках эксперимента в 1,62–1,75 раза. Аналогичным образом, более интенсивная экспрессия MMP-9 сопровождалась лишь незначительным приростом экспрессии TIMP-1, так что общий баланс сдвигался в сторону резорбции матрикса. В отдельных местах, ближе к эпифизам, в губчатой кости были выявлены участки ангиоматоза и формирования фиброхряща. При тенденции к более глубоким изменениям в группе ГМ достоверных различий между группами выявлено не было.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при хронической интоксикации развивается дисбаланс процессов, обеспечивающих ремоделирование кости: на фоне уменьшения остеосинтетических процессов в ткани значительно возрастает остеорезорбция. В итоге постепенно убывает объем минерального и органического мат-

рикса и развивается остеопороз. Повреждение почек, при прочих равных, способствует этому процессу.

**Заключение.** Признаки остеопороза могут считаться, при исключении в содержании животных иных причин его образования (например, авитаминозов), достаточно чувствительным индикатором хронического токсического воздействия на организм химических факторов внешней среды.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аврунин, А.С. Остеоцитарное ремоделирование костной ткани: история вопроса, морфологические маркеры / А.С. Аврунин, Р.М. Тихилов // *Морфология*. – 2011. – № 1. – С. 86–94.
2. Лычкова, А.Э. Нервная регуляция метаболизма костной ткани // *Вестник РАМН*. – 2011. – № 3. – С. 42–47.
3. Ремоделирование костной ткани в условиях эндогенной интоксикации / В.В. Новочадов, Н.М. Гайфуллин, Д.М. Фролов, А.В. Бачурин // *Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки*. – 2012. – № 2. – С. 4-10.
4. Шемонаев, В.И. Сравнительная информативность морфологических, рентгенологических и динамометрических критериев при изучении остеоинтеграции в эксперименте / В.И. Шемонаев, В.В. Новочадов // *Тихоокеанский медицинский журнал*. – 2014. – №3. – С. 54-57.
5. Barker, K.L. A qualitative systematic review of patients' experience of osteoporosis using meta-ethnography / K.L. Barker, F. Toye, C.J. Minns Lowe // *Arch. Osteoporos*. – 2016. – Vol. 11, № 1. – e33.
6. Contribution of mineral to bone structural behavior and tissue mechanical properties / E. Donnelly, D.X. Chen, A.L. Boskey, et al.] // *Calcif. Tissue Int*. – 2010. – Vol. 87, № 5. – P. 450–460.
7. Microstructure and nanomechanical properties in osteons relate to tissue and animal age / J. Burket, M.C.H van der Meulen, S. Gourion-Arsiquaud, et al. // *J. Biomech*. – 2011. – Vol. 44, № 2. – P. 277–284.
8. The relationship between adipokines, osteocalcin and bone quality in chronic kidney disease / J. Bacchetta, S. Boutroy, F. Guebre-Egziabher, et al. // *Nephrol. Dial. Transplant*. – 2009. – Vol. 24, № 10. – P. 3120–3125.

## ПРОБЛЕМЫ ПОЛИГОНОВ ПО УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

М. П. Лябин, Г. А. Срослова  
г. Волгоград, dollaps@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрены проблемы полигонов по утилизации бытовых отходов (свалок). Представлен типичный состав фильтрата полигонов. Предложено уделить особое внимание проблеме раздельного сбора мусора.

**Ключевые слова:** полигон, твердые коммунальные отходы, экологическое равновесие, свалка, метан, окружающая среда, захоронение.

В настоящее время во многих населенных пунктах России остается актуальной проблема переработки и захоронения отходов на полигонах. Это связано с тем что данный способ переработки твердых коммунальных отходов (ТКО) является наиболее распространенным методом [3].

Мало кто задумывается, что основные затраты на содержание полигона начинаются тогда, когда складирование отходов завершено. Свалка «живет» долгие годы, выделяя фильтрат и газы. Разложение органической части отходов с выделением газов длится не менее 75 лет. Выделение газов из толщи отходов начинается вскоре после складирования и достигает максимума спустя 25-30 лет, после чего газ идет еще около полувека [4]. Таким образом, захоронение является мощнейшим источником загрязнения окружающей среды. Воздействие полигона сопровождается смещением экологического равновесия в сторону преобладания эксплеорентных организмов, размножением синантропных животных, обсемененностью патогенными микроорганизмами.

Во избежание негативного воздействия на окружающую среду полигоны должны быть оборудованы качественной гидроизоляцией, а также системой сбора и обезвреживания выделяющегося из отходов фильтрата [1]. В некоторых европейских странах на полигонах монтируют системы сбора метана, который затем сжигают в факеле или на энергетической установке в качестве топлива, в зависимости от концентрации метана. Подобные системы стоят недешево как при сооружении, так и при эксплуатации.

При утилизации полигона ТКО необходимо учитывать стоимость земель, отведенных под полигоны и надолго выведенных из хозяйственного использования, а так же стоимость противопожарных мероприятий, обустройства свалок после их закрытия, контроля за состоянием этих объектов. Его водосборные и водоотводные системы должны поддерживаться в рабочем состоянии. Территорию полигона рекультивируют. Не мало важным фактором является негативное влияние свалочных масс на природу и человека [5]. При этом следует помнить, что контроль за соблюде-

нием требований природоохранного законодательства ужесточается, а «правильное» захоронение отходов требует значительных затрат.

Несмотря на соблюдения всех правил создания полигона, он может представлять санитарно-эпидемиологическую опасность [2].

Проведенные исследования по проблеме утилизации выявили, что основные химические и органолептические показатели фильтрата полигонов ТКО превышают предельно допустимые в десятки и даже тысячи раз (табл. 1).

*Таблица 1*

**Типичный состав фильтрата полигонов ТКО**

Показатели	Содержание в фильтрате, мг/л	ПДК (ПДУ), мг/л	Степень превышения ПДК
1. Мутность	330	23	14,3
2. ХПК (мг O <sub>2</sub> /л)	1694	30	56,5
3. БПК (мг O <sub>2</sub> /л)	1450	6,0	241,6
4. Хлориды	1278	350	3,6
5. Сульфаты	956	500	1,9
6. Фенолы	4,2	0,001	4200
7. Нефтепродукты	256	0,3	853,3
8. Азот аммония	625	1,0	625,0
9. Железо	10	0,3	30,3
10. Свинец	0,17	0,01	17,0
11. Хром VI	0,21	0,05	4,2
12. Никель	1,16	0,02	58,0
13. Бор	22,0	0,5	44,0

Среди выделяющихся газов многие имеют сильный неприятный запах (сероводород, меркаптаны, аммиак, летучие амины). Наиболее значимо выделение не имеющего запаха метана, «парниковое» влияние в 30 раз выше, чем углекислого газа. В связи с выделением метана и других горючих газов свалки представляют значительную пожарную опасность. Концентрация метана достигает промышленных значений.

Так, например, в Волгограде - огромном мегаполисе с широкими возможностями на сегодняшний день в лучшем случае перерабатывается лишь 1/8 часть всех образующихся ТКО (твердые коммунальные отходы) и со временем по самой скромной оценке выделяют 20-30 тыс. т метана.

Таким образом, с одной стороны, очевидно, что увеличение объемов переработки коммунальных отходов является насущной необходимостью и для наших населенных пунктов. С другой стороны, организация переработки отходов в РФ осложняется целым рядом факторов, такие как, например, отсутствие отдельного сбора и наличие свободных территорий для захоронения отходов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апраксина, Т.В. Полигоны и частичные полигоны над полурешетками / Т.В. Апраксина, М.Ю. Максимовский // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. - 2012. - Т. 12.- № 1.- С. 3-7.
2. Гусев, А.П. Фитоиндикация техногенного подтопления в зоне влияния полигона твердых коммунальных отходов (на примере гомельского полигона) / А.П. Гусев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. - 2016. - № 3. - С. 119 - 122.
3. Курманова, Д.Д. Оценка экологического состояния земельных участков под полигонами твердых коммунальных отходов в омской области Д.Д. Курманов, О.Н. Долматова / Аграрная наука - сельскому хозяйству. Сборник статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский государственный аграрный университет". - 2016. - С. 387 - 389.
4. Павлов, П.Д. Состояние почвенного покрова в зоне влияния полигона твердых бытовых отходов (на примере балаковского полигона саратовской области) / П.Д. Павло, М.Д. Букатин, М.В. Решетников, В.Н. Ерёмин // Аграрный научный журнал. - 2015. - № 2. - С. 21-25.
5. Слюсарь, Н.Н. Принципы управления полигоном захоронения твердых коммунальных отходов на разных этапах жизненного цикла / Н.Н. Слюсарь, А.Ю. Пухнюк // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика.- 2016. - №2 (22). - С. 148 - 164.

## ПРИМЕНЕНИЕ ЛАВИНОСТРИМЕРНЫХ РАЗРЯДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ ФЕНОЛЬНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Л.М. Макальский, О.М. Цеханович  
г. Москва, olgagzhel@mail.ru

**Аннотация.** В результате антропогенной деятельности в окружающей среде появились значительные экологические изменения, которые вызывают отрицательные биологические последствия для живых организмов. Авторами исследовано влияние лавиностримерных разрядов на водные растворы фенола.

Показано, что применение лавиностримерных разрядов позволяет более эффективно и с малыми затратами энергии осуществить разложение фенола в воде с разложением фенола на углерод, его окислы и воду. Проведенные исследования показывают возможность универсальной очистки воды при использовании лавиностримерного разряда.

**Ключевые слова:** лавиностримерные разряды, очистка воды, технология, загрязнение воды, фенолы.

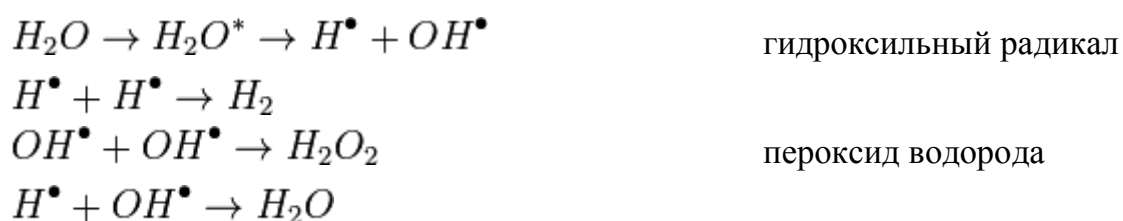
Среди загрязняющих природные воды веществ на одном из первых мест стоят фенолы. К наиболее распространенным методам регенерационной очистки воды от фенолов относят экстракцию, выпаривание, сорбцию. Когда концентрация фенолов невысока, для доочистки сточных вод от фенолов после их регенеративного извлечения прибегают к биологическому или химическому окислению.

Применяется очистка вод от фенола путем воздействия на загрязненные воды импульсными электрическими разрядами. В этом случае, требуется добавление перекиси водорода. Кроме того, чтобы уменьшить энергопотребление в полый высоковольтный электрод нагнетают воздух. При этом улучшаются условия пробоя и быстрее достигается эффект очистки. В результате импульсной обработки воды достигают полного разложения фенола до элементарных безопасных веществ – углерода (С), окислов углерода (СО, СО<sub>2</sub>) и воды. Предлагаемая технология обработки воды позволила проконтролировать состояние загрязненного раствора от количества импульсов обработки воды и количества перекиси водорода.

Авторы [1] показали, что независимо от концентрации фенола (0,07 мас.%, 0,7 мас.%, 7,0 мас.%) продолжительность импульса менялась от 5 до 10 мкс, наиболее оптимально при работе установки напряжение на электродах 25-30 кВ. Работа [1] иллюстрирует влияние электрических параметров, среди которых можно выделить общую энергию (дозу) воздействия на фенольный раствор и получаемые соединения в растворе. Такой подход может быть использован для анализа при других методах электрофизического воздействия на растворы фенола и можно использовать качественный анализ получаемых соединений после воздействия разрядов.

Использование лавиностримерного разряда предполагает разложение различных химических соединений под действием ионизирующих излучений таких как «бомбардировка» поверхности воды ионами и электронами. При таком радиолизе могут образовываться как свободные радикалы, так и отдельные нейтральные молекулы. Радиолиз в лавиностримерном разряде дополняется фотолизом, который также приводит к разрушению менее прочных химических связей, например для известных случая фоторазложения бинарных молекул хлора под действием ультрафиолета, полимеризации при засветке.

Условием распада молекулы воды под действием ионной бомбардировки (аналогично воздействию альфа, бэта - излучениям) могут служить следующие реакции:



В результате появления избыточных гидроксильных радикалов и перекиси водорода в результате «бомбардировки» поверхности воды ионами и лавинами электронов лавиностримерных разрядов, возможно нарушение устойчивых состояний высокомолекулярных соединений и появление окислительных химических реакций. Поэтому возможно инициация самих реакций и каталитических процессов реакций с загрязняющими компонентами в воде, которые в исходных условиях были невозможны. Это открывает прикладное значение очистки воды наравне с известными радиобиологическими процессами в радиобиологии, в этом случае энергия квантов излучения слишком малы для разложения воды, но очистка воды от вредных компонентов может быть перспективной в связи с относительной легкостью реализации облучения воды при использовании лавиностримерного разряда.

Наряду с этим установлено, что импульсный радиолиз инициирует быстрые реакции, проходящие быстрее, чем за 100 микросекунд. Метод используется в исследовательских целях, когда смешивание реагентов и инициация реакций происходят слишком медленно, это аналогично использованию фотолиза с инициацией электролиза эксимерного лазера.

Использование импульсного барьерного разряда в газе над поверхностью воды с длительностью импульсов 50-300 нс эффективно для генерации радикалов ОН в воздухе, содержащем пары воды. В этом случае, концентрация радикалов ОН в зоне разряда может превышать концентрацию молекул озона и достигает величин  $10^{14}$ - $10^{15}$  см<sup>-3</sup> и показано, что максимальная концентрация радикалов появляется через 30-50 мкс после окончания импульса напряжения. При времени жизни радикалов ОН в воздухе в несколько сотен микросекунд, реализуется перевод радикалов из газовой фазы в воду с последующим воздействием на растворенные в воде загрязнения. Импульсный барьерный разряд использовался путем воздействия его излучения на капли диспергированной загрязненной воды. Импульсный барьерный разряд проходил сквозь водовоздушный поток при этом после осаждения капель воды, ее фильтрации или отстаивания, удаляются ионы минеральных соединений (ионы железа, марганца) и органические вещества (фенол и трихлорэтилен).

Очистка воды реализовывалась при формировании высоковольтных слаботочных разрядов непосредственно над поверхностью воды. Они вызывали ионизационные процессы в газовой среде, приводили к возбуждению молекул газа с появлением излучения, продвижению электронов и ионов. Объемные заряды создавали сильные электрические поля и «бомбардировку» поверхности воды ионами и электронами (так как поверхность является заземленным электродом). Эти процессы реализовывались в

виде тлеющих разрядов при пониженных давлениях в межэлектродном пространстве. Создание пониженного давления влияет на общие затраты энергии очистки воды.

Реализовать разрядные явления при нормальном давлении с перечисленными воздействующими факторами удалось при создании в разрядном промежутке лавиностримерных разрядов. Разряды при нормальном давлении воздуха над поверхностью воды в большей степени увеличивают воздействие сильных электрических полей с объемным зарядом. При возникновении ионизационных процессов в газовом промежутке к поверхности воды устремляются ионы отдельные электроны и их лавины, которые провоцируют появление стримеров. Такая физическая природа разряда обуславливает облучение воды потоком электронов с энергией до 10 кЭВ, кроме того, из-за присутствия в воздухе при нормальном давлении достаточного количества кислорода, появление мягкого на длинах волн 0,38-0,42 мкм и жесткого ультрафиолетового излучения (0,23-0,28) мкм. Динамичное движение лавин и стримеров порождает СВЧ излучение на частотах 0,5-10 ГГц. Излучения приводят к появлению высоких концентраций озона, радикалов ОН и перекиси водорода в газовом промежутке и воде, отмечено появление синглетного кислорода. Повышенная влажность газа в разрядном промежутке затрудняет образование озона и ускоряет образование ОН радикалов. Эти процессы дополнительно приводят к активации процессов очистки воды, разложению в ней органических и неорганических соединений, воздействию на ионы металлов с большим молекулярным весом.

Экспериментальная установка обработки растворов воды лавиностримерными разрядами содержит реактор с электропроводящим основанием, входы для растворов воды и воздуха, выходные патрубки для очищенной воды и воздуха с озоном. Источник высокого напряжения через резонансный формирователь импульсов напряжения обеспечивает подачу напряжения 40 кВ к электродам с малым радиусом кривизны. Благодаря ограничителю на электродах формируются импульсы напряжения 0,5-1,0 мкс с наносекундным фронтом [2]. В разрядном промежутке над поверхностью раствора возникает лавиностримерный разряд. Разряд занимал весь объем над водным раствором, при ширине реактора - 5 см.

Для реализованного лавиностримерного разряда подтверждено наличие, излучений в разрядном промежутке в диапазоне длин волн СВЧ излучения в области 0,5-6,0 ГГц, в области мягкого УФ с длиной волны  $\lambda = 0,32$  мкм и жесткого УФ  $\lambda = 0,24 - 0,28$  мкм,  $\beta$  – излучения интенсивностью до 10 кЭВ. На экспериментальной установке с лавиностримерным разрядом были реализованы излучения на уровне предельно допустимых для человека уровней излучения (ПДУ для СВЧ, УФ, рентгеновского излучения). Было обнаружено, наличие в разрядном промежутке синглетного кислорода, перекиси водорода.

Для оценки комплексного воздействия лавиностримерного разряда на загрязненные воды выбрали 5 и 2 (об)% раствор фенола в дистиллированной воде.

Контроль взаимодействия растворов с лавиностримерным разрядом осуществлялся по поглощению света, проходящего через раствор с помощью оптического спектрометра AvaSpec-3648 и по исследованию появляющихся взвесей. Появление частиц гидровзвесей и определение их размеров осуществлялось с применением оптического малоуглового метода измерения размеров [3].

Время воздействия на раствор фенола выбирали от 5 до 30 мин. с 5-минутными интервалами. По ослаблению света оказалось возможным оценивать воздействие лавиностримерного разряда на раствор фенола.

После воздействия разряда на раствор, вначале образовались гели бурого цвета в диапазоне длин волн 0,86-1,3 мкм, по которым можно судить о появлении парохинона и ортохинона. После 30 мин. воздействия в растворе появлялись взвеси, свидетельствующие о появлении углерода. Обработка приводила к осветлению раствора и осаждению частиц углерода, выделению окислов углерода. Фильтрация на фильтре Петрянова полностью очищала воду от взвесей, оставляя прозрачный раствор (воду).

**Выводы и рекомендации.** Исследовано влияние лавиностримерных разрядов на водные растворы фенола. Показано, что применение лавиностримерных разрядов позволяет более эффективно и с малыми затратами энергии осуществить разложение фенола в воде с разложением фенола на углерод, его окислы и воду.

Установлена применимость разрядных технологий с применением лавиностримерных разрядов как универсального средства очистки воды от органических соединений, тяжелых металлов, гелей. Проведенные исследования показывают возможность универсальной очистки воды при использовании лавиностримерного разряда.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент SU №259711, МПК C02F 1/ Способ очистки промышленных сточных вод от фенола.
2. Кондратьева, О.Е. Очистка воды от загрязняющих веществ путем использования лавиностримерных разрядов / О.Е. Кондратьева, И.В. Королев, А.В. Кухно, Л.М. Макальский, О.М. Цеханович // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - том 17 - №5(2). - 2015. - С. 673-678.
3. Арсамаков, З.И. Оптико-электронный метод измерения параметров аэрозольных выбросов аварийных и автономных дизель-генераторных станций / З.И. Арсамаков, А.А. Вакулко, Л.М. Макальский, В.Т. Медведев // Вестник МЭИ. - 2002. - №5. - С. 95-100.

# ДЕТЕКЦИЯ ТОКСИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ КАК БИОИНЖЕНЕРНАЯ ЗАДАЧА

В.В. Новочадов  
г. Волгоград, novovv@rambler.ru

**Аннотация.** В экспериментальном исследовании разработан прототип устройства для определения содержания продуктов жизнедеятельности бактерий в воздушной среде. Разработан оригинальный поглотитель на основе натуральной целлюлозы, хитозана и фосфолипидов, для которого показана способность к связыванию бактериальных липополисахаридов (ЛПС) из воздушной среды. Рассчитаны концентрации ЛПС в среде микробиологической лаборатории до и после трехчасовой непрерывной работы. Оценена рабочая поверхность контакта разработанного поглотителя с воздушной средой. Расчетная способность к связыванию ЛПС материала поглотителя оказалась около  $12,5 \text{ нг/мин} \times \text{м}^2$  активной поверхности.

**Ключевые слова:** аэрополлютанты, экология воздушной среды, бактериальные липополисахариды, экомониторинг, хитозан

**Введение.** Большинство современных бытовых, общественных и производственных помещений, а также автомобили, оснащены системами кондиционирования воздуха. Продукты жизнедеятельности бактерий (прежде всего – бактериальные липополисахариды, ЛПС), образовавшиеся в кондиционере или захваченные из окружающей среды, практически без ограничений поступают в воздух кондиционированного помещения. Существует ряд промышленных и сельскохозяйственных производств (парниковое хозяйство, бойни, бродильные цеха и т.п.), в которых неизбежно высвобождение больших количеств подобных продуктов в воздушную среду [7, 9]. В литературе имеются сведения о том, что даже малые концентрации ЛПС, пептидов и полиаминов бактериального происхождения обладают высокой биологической активностью [4, 6]. Длительная ингаляция малых доз ЛПС сопровождается картиной субхронического бронхоальвеолита, подобная картина повреждения легких описана у людей, имеющих профессиональный контакт с аэрогенной формой ЛПС - работников мясокомбинатов, парниковых хозяйств, и ряда подобных предприятий [5, 8].

На настоящий момент, детекция продуктов жизнедеятельности микроорганизмов в воздушной среде остается нерешенной до конца проблемой экологического мониторинга, поскольку имеющиеся методики не обладают необходимой чувствительностью, требуют перевода пробы в жидкую фазу, а также использования достаточно дорогостоящих и токсичных реактивов.

**Цель работы** – обосновать структуру, изготовить прототип устройства для определения потенциально токсических продуктов жизнедеятельности микроорганиз-

мов в воздушной среде, и показать возможность такого определения на примере воздуха жилых и производственных помещений.

**Методика исследования.** При расчете состава и структуры аффинного материала (поглотителя) в прототипе были учтены следующие требования: материал должен быть высоко аффинным к ЛПС (1); он должен образовывать с ЛПС устойчивый, но обратимо диссоциирующий комплекс (2); и образование комплекса должно сопровождаться изменениями физико-химических свойств поглотителя, достаточными для улавливания детектором вторичного сигнала (3).

В качестве основы поглотителя использовали плотную марлевую ткань из натурального хлопка размером  $40 \times 250$  мм, которую тщательно обессоливали и обезжиривали. После этого на поверхность марли микроаэрозольным методом наносили тонкий слой дисперсии очищенного хитозана, полученного по способу [3]. Известно, что хитозан имеет достаточно высокие константы связывания и биологические сродство с ЛПС [1]. Образование трехмерной структуры обеспечивали с помощью техники испарения при замораживании при  $-28$  °С в течение трех суток. Для дополнительного повышения аффинности поглотителя на его поверхность распыляли раствор коммерческого фосфатидилхолина в этаноле и удаляли растворитель высушиванием при  $4$  °С также в течение трех суток. Сведения о повышенной сорбции ЛПС при наличии фосфолипидов были получены ранее [2]. В итоге получали трехмерно-организованную слоистую структуру поглотителя, в которой примерно  $100$  мкм приходилось на целлюлозную подложку,  $20-25$  мкм – на слой хитозана и до  $8$  мкм – на слой фосфолипида. Изготовление модели детектора проводили путем многократного послойного уложения поглотителя в стеклянную трубку диаметром  $20$  мм и  $100$  мм длиной.

Для проверки работоспособности прототипа, его использовали для определения содержания бактериального ЛПС в трех воздушных средах: учебно-исследовательской лаборатории микробиологии до начала занятий, через  $3$  ч после начала проведения занятий, а также в специальной камере объемом  $100$  л, где предварительно была создана концентрация ЛПС порядка  $30$  нг/л воздуха. В каждом случае с помощью с помощью помпы НТ-401 Stermay™ (КНР) прокачивали через прототип по  $50$  л воздуха. Опыты повторяли пятикратно, используя каждый раз новый образец поглотителя. Для дальнейшего исследования поглотители погружали в колбы-ловушки со стерильным апиригенным  $0,85\%$ -ным раствором хлорида натрия и обеспечивали максимально возможное диспергирование ЛПС в этом растворе.

Количественное определение ЛПС в образцах осуществляли псевдокинетическим турбидиметрическим методом с использованием коммерческого набора Pyrotell-T (Associates of Cape Code inc., USA) на микропланшетном ридере Bio-Rad (iMark,

Japan). Для исследования брали 100 мкл воды из колбы-ловушки и столько же реактива из набора. Расчет концентрации ЛПС в анализируемом воздухе ( $C_v$ , нг/л) проводили, исходя из содержания ЛПС в колбе-ловушке ( $C_k$ , нг/мл), которое, в свою очередь, определяли на основании предварительно построенной калибровочной кривой, аппроксимированной в детектируемом интервале значений к логарифмическому уравнению ( $\lg C$  от  $\lg t$ ).

**Результаты и их обсуждение.** Определение концентрации ЛПС в воздухе, проведенное с помощью прототипа показало, что в воздухе лаборатории до начала занятий содержалось 2,87 [2,30 ÷ 3,15] нг/л ЛПС, через 3 ч занятий – 7,24 [5,40 ÷ 8,33] нг/л ( $p < 0,01$ ). В модельной смеси, обогащенной ЛПС, значение его концентрации при определении прототипом составило 14,7 нг/л ( $p < 0,001$ ;  $p_1 < 0,01$ ). Это свидетельствовало о том, что наш прототип захватывает из воздушной смеси ( $14,7/30,0 = 0,49$ ) примерно половину находящегося в ней ЛПС.

Для расчета аффинности поглотителя, необходимо было предварительно оценить площадь поверхности всех его нитей, находящихся в контакте с воздушной средой. За основу расчета взяли формулу площади боковой поверхности круглого цилиндра:

$$S = \pi D \times H \quad (1)$$

Поскольку толщина нити марлевого волокна  $r$  (по его технической характеристике) равна в среднем 0,2 мм, расстояние между волокнами 0,8 мм, а размер поглотителя  $40 \times 250$  мм, то общая длина перекрестно расположенных нитей волокна  $h$  составляет 20000 мм. Таким образом, при подставке в формулу (1), получаем величину площади поверхности:

$$S = 3,14159 \times 0,2 \times 20000 \approx 12570 \text{ мм}^2$$

Для расчета рабочей площади необходимо умножить эту величину на коэффициент, отражающий вторичную структуру поверхности, возникающую при напылении и высушивании хитозана, а так же фосфолипидного слоя. Наиболее просто ее можно выразить через коэффициент сложности рельефа поверхности:

$$k_s = P_{\text{раб}}/\pi D, \quad (2)$$

где  $P_{\text{раб}}$  – это средний периметр реального поперечного сечения волокон измеренный при микроскопии, а  $\pi D$  – идеальный периметр.

При измерении двух образцов поглотителя в пяти полях зрения каждый, получили величину  $k_s$ , равную 8,8. Соответственно реальная площадь взаимодействия с ЛПС равна:

$$S' = S k_s^2 \quad (3)$$

При подстановке полученных данных:

$$S' = 12570 \times 8,8^2 \approx 973000 \text{ мм}^2 \approx 1,0 \text{ м}^2$$



Следовательно, наш прототип при пропускании 50 л воздушной смеси с высоким содержанием ЛПС, способен был связывать за 1 ч до 750 нг детектируемого вещества, или до  $12,5 \text{ нг/мин} \times \text{м}^2$  активной поверхности.

**Заключение.** Разработанный прототип устройства для определения продуктов бактериального происхождения в воздушной среде, основанный на сорбции ЛПС к хитозану и фосфолипидам, позволяет успешно детектировать этот аэрополлютант в воздушной среде жилых и производственных помещений. Его рабочий диапазон составляет, по крайней мере, от 1–2 нг/л до 15 нг/л воздуха. Устройство, после дальнейшей стабилизации свойств поглотителя и подбора устройства вывода информации, перспективно для использования различными службами экологического мониторинга, осуществляющими контроль состава воздушной среды жилых и производственных помещений.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова, В.Н. Определение констант связывания липополисахаридов различной структуры с хитозаном / В.Н. Давыдова, Г.А. Набережных, И.М. Ермак. и др. // Биохимия. – 2011. – Т. 71, №3. – С. 417-425
2. Новочадов, В.В. Особенности повреждения легких крыс при ингаляции ультрадисперсий бактериального ЛПС в липофильной и гидрофильной фазах В.В. Новочадов, Д.М. Фролов, А.И. Щёголев // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – Т. 159, №4. – С. 426-431.
3. Способ получения хитозана / М.П. Лябин, В.В. Новочадов, П.С. Семенов. Патент на изобретение [RUS 2539933](#). – 0.03.2012.
4. Differential inflammatory response to inhaled lipopolysaccharide targeted either to the airways or the alveoli in man / W. Möller, I. Heimbeck, T.P.J. Hofer [et al.] // PLOS One. 2012. – Vol. 7, №4. – e33505.
5. Duquenne, P. Measurement of endotoxins in bioaerosols at workplace: a critical review of literature and a standardization issue / P. Duquenne, G. Marchand, C. Duchaine // Ann. Occup. Hyg. – 2013. – Vol. 57, №2. – P. 137–172.
6. Home life: factors structuring the bacterial diversity found within and between homes / R.R. Dunn, N. Fierer, J.B. Henley, et al. // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, № 5. – e64133.
7. Miletto, M. Relative and contextual contribution of different sources to the composition and abundance of indoor air bacteria in residences / M. Miletto, S.E. Lindow // Microbiome. – 2015. – Vol. 3. – e61.
8. Pneumoproteins in sewage workers exposed to sewage dust / K.K. Heldal, L. Barregard, P. Larsson, D.G. Ellingsen // Int. Arch. Occup. Environ. Health. – 2013. – Vol. 86, №1. – P. 65–70.

9. The environment ontology in 2016: bridging domains with increased scope, semantic density, and interoperation / P.L. Buttigieg, E. Pafilis, S.E. Lewis, et al. // J. Biomed. Semantics. – 2016. – Vol. 7. – e57.

## ТЕХНОЛОГИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АРБОЛИТА

Ю.Р. Осипов, Л.М. Воропай, Г.А. Тихановская, В.П. Сеничев  
г. Вологда, [chimiya@mh.vstu.ru](mailto:chimiya@mh.vstu.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема взаимодействия клинкерного цемента с редуцирующими сахарами, входящими в состав древесины, при формировании древесно-цементного композита арболит. Приведены результаты исследования влияния гидротермической обработки на процесс экстрагирования редуцирующих веществ в древесине щепы. Установлена зависимость технологических факторов ультразвуковой обработки от времени УЗ воздействия. Практически доказано повышение физико-механических характеристик древесно-цементного композита арболит при использовании в процессе производства ультразвуковой технологии.

**Ключевые слова:** Древесно-цементный композит, органический наполнитель, редуцирующие сахара, ультразвук, кавитация, физико-механические характеристики.

Одним из приоритетных направлений вторичного использования древесных отходов, представляющих существенную проблему экологической безопасности, является производство древесно-цементных композитов, широко применяемых в строительном секторе. Данный материал может быть представлен как полноценная альтернатива деревянных конструкций в малоэтажных жилых и производственных зданиях.

Древесно-цементные композиционные материалы (ДЦК) представляют собой гетерогенную систему, где в качестве матрицы выступает минеральное вяжущее, а элементы наполнителя представляют собой каркас из древесного материала, несущего основные механические нагрузки [4].

В настоящее время многие вопросы теории и практики производства ДЦК остаются пока еще не вполне решенными. Управление качеством древесно-цементных композиционных материалов должно осуществляться с учетом всех специфических особенностей наполнителя растительного происхождения, среди которых наиболее известна агрессивность некоторых компонентов древесины по отношению к клинкерному цементу.

К данным компонентам относится гемицеллюлозная часть древесины, содержащая сложные органические вещества (полисахариды), которые в сильнощелочной среде жидкого раствора цемента способны гидролизироваться и переходить в водорастворимые сахара, являющиеся сильнейшими цементными ядами. Продукты гидролиза, попадая в цементное тесто, способны значительно замедлить процессы схватыва-

ния и твердения растворной смеси, а также при определенных концентрациях углеводов полностью остановить их.

Одним из перспективных физических методов интенсификации технологических процессов является ультразвуковой (УЗ) метод. Наиболее успешно ультразвуковые колебания используются в процессах, связанных с жидкими состояниями реагентов, поскольку только в них возникает специфический эффект ультразвуковой кавитации, обеспечивающий максимальное энергетическое воздействия на структуру вещества.

Высокая эффективность УЗ воздействий на различные технологические процессы подтверждена многочисленными исследованиями и практическим применением в разных технологических циклах на предприятиях различных отраслей промышленности [1].

В связи с этим была поставлена цель, исследовать влияние ультразвуковой технологии обработки древесного заполнителя на процессы структурообразования и физико-механические характеристики древесно-цементного композита арболит.

В проведенном исследовании определялась зависимость вымывания редуцирующих веществ от предварительной обработки древесины щепы гидротермическими методами, применяемыми в промышленности. Сущность их заключается в частичном удалении этих веществ из древесины, в переводе простейших сахаров в нерастворимые или безвредные для цемента соединения, что способствует процессу твердения портландцемента и формированию структуры композита.

На основании анализа литературных данных были предложены способы предварительной обработки древесного заполнителя, представленные в таблице 1. Обработка щепы сернокислым алюминием  $Al_2(SO_4)_3$  проводилась непосредственно в бункере щепы, перед подачей в него обрабатывающего агента.

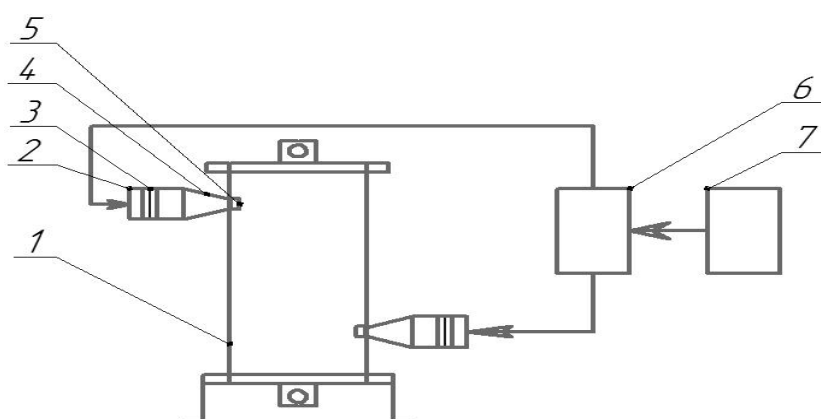
**Таблица 1**

**Способы обработки технологической щепы**

1	2	3	4	5	6	7
Щепа не обработанная	Щепа, выдержанная в течение 30 суток на воздухе при средней температуре 278-280 К	Щепа, обработанная горячей водой при температуре 353 К в течение 30 минут	Щепа, обработанная водяным паром при давлении $P_n - 0.8$ МПа, температуре 443 К, в течение 20 минут	Щепа, обработанная водяным паром и 11% раствором $Al_2(SO_4)_3$ при давлении $P_n - 0.8$ МПа, температуре 443 К, в течение 20 минут	Щепа, обработанная водяным паром при давлении $P_n - 0.8$ МПа, температуре 443 К, в течение 3 минут	Щепа, обработанная водяным паром и 11% раствором $Al_2(SO_4)_3$ при давлении $P_n - 0.8$ МПа, температуре 443 К, в течение 3 минут

После обработки экспериментальных образцов предложенными способами проводилась повторная обработка каждого образца в низкочастотной ультразвуковой установке контактного типа. Для этого подготовленный образец засыпался в пластиковый контейнер и заливался водой. Затем помещался в водную среду камеры ультразвукового реактора. Время озвучивания также определялось экспериментальным путем и составило 30 мин. Принципиальная схема УЗ установки приведена на рис. 1.

Методика определения водорастворимых редуцирующих веществ выполнялась в соответствии с ГОСТом и ранее применялась в рамках данного исследования [2]. Результаты определения редуцирующих веществ (РВ) в древесине при различной технологической обработке приведены в табл.2.



1- технологический аппарат объемом V,л; 2- ультразвуковая колебательная система; 3- преобразователь электрических колебаний; 4- волноводная система; 5- ультразвуковой излучатель; 6- электрический генератор; 7- система контроля и автоматизации.

Рис. 1. Принципиальная схема низкочастотной ультразвуковой установки контактного типа

Таблица 2

**Влияние технологической обработки на экстрагирование сахаров в древесине щепы**

№ образца	Объем KMnO <sub>4</sub> , мл.		Содержание сахара при объеме титра KMnO <sub>4</sub> , С, мг.			Содержание водорастворимых редуцирующих веществ С, %.			
	Без обработки ультразвуком	С обработкой ультразвуком	Без обработки ультразвуком	С обработкой ультразвуком		Без обработки ультразвуком	С обработкой ультразвуком		
		Редуцирующие		Максимальное вымывание	Редуцирующие		Максимальное вымывание	Редуцирующие	Максимальное вымывание
1	1.75	7.45	15.1	5.15	23.7	50.4	0.023	0.113	0.230

2	3.5	8.5	15.0	11	27.3	50.0	0.05	0.125	0.228
3	6.8	11.8	20.7	21.6	38.8	71.0	0.098	0.177	0.325
4	1.3	13.8	14.9	3.89	45.7	49.6	0.017	0.210	0.223
5	1.25	8.4	14.2	3.55	27	47.2	0.016	0.124	0.216
6	4.4	9.3	12.6	13.85	30	41.4	0.063	0.137	0.189
7	3.6	10.9	13.4	11.2	35.7	44.3	0.051	0.163	0.203

Анализ полученных результатов позволяет выделить из всех образцов, обработанных с применением различных гидротермических способов, образцы 3 и 6, в которых содержание экстрагированных редуцирующих веществ (РВ) выше, чем у других образцов, в среднем на 70% и образцы 4 и 5, в которых содержание РВ минимально. Образцы 3 и 6 были подвергнуты предварительной обработке горячим паром с применением минерализатора в течение 20 мин.

На следующем этапе исследования устанавливалась зависимость степени экстрагирования редуцирующих веществ в древесном наполнителе от времени обработки ультразвуком. При выполнении эксперимента были подготовлены пять партий навесок измельченной древесины хвойных пород, без предварительной гидротермической обработки, которые были подвергнуты ультразвуковому воздействию. Результаты эксперимента представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Влияние времени ультразвуковой обработки на процесс экстрагирования редуцирующих сахаров в измельченной древесине**

№ образца	Время У.З. обработки, мин.	Объем КМnO <sub>4</sub> , мл.	Содержание сахара при объеме титра КМnO <sub>4</sub> , мг.	Содержание водорастворимых редуцирующих веществ С, %.	рН среды	Оптическая плотность раствора		Число кавитации, п.			
								в растворе		в воде	
						D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>
1	5	6.7	21.20	0.42	6	0.685	0.139	80	60	64	49
2	10	11.1	36.20	0.72	5.8	0.686	1.496	63	52	56	45
3	15	13.9	46.10	0.92	5.6	0.844	1.584	55	46	52	43
4	20	16.5	55.40	1.10	5.4	0.798	1.653	52	46	52	44
5	25	20.1	68.80	1.37	5.1	0.766	1.742	43	42	50	43

Важным показателем влияния УЗ на физико-химические процессы является число кавитации. В процессе эксперимента при помощи кавитометра измерялось чис-

ло пульсирующих (общих) и захлопывающихся (рабочих) кавитационных пузырьков, в табл. 3 они обозначены, соответственно,  $n_1$  и  $n_2$ .

Стабильность числа кавитации в водной среде без присутствия в ней твердых частиц объясняется стабильностью акустических течений вызванных ультразвуковыми колебаниями. Кроме этого наблюдалось некоторое снижение числа кавитации с увеличением времени УЗ обработки. В чистой воде эта разница составила 16 при общей и 6 при рабочей кавитации. В рабочем растворе (вода – древесина) разница составила 37 при общей и 18 при рабочей кавитации.

На заключительном этапе эксперимента проводилось сравнение физико-механических характеристик древесно-цементного композита арболит, полученного по известной типовой технологии и по разработанной технологии с применением ультразвука. Для проведения эксперимента в лабораторных условиях были изготовлены образцы – кубы арболита с размерами граней  $150 \times 150 \times 150$  мм. В качестве заполнителя использовалась измельченная древесина хвойных пород, которая предварительно была подвергнута УЗ активации в течение 10, 15, 20 мин. После обработки в УЗ реакторе древесина промывалась холодной водой в течение 3-5 мин.

Одновременно готовили композит по известной типовой технологии с применением 11% жидкого раствора сульфата алюминия и портландцемента марки 500. Растворная смесь укладывалась в форму – матрицу, уплотнение производилось при помощи ручной трамбовки. Смесь находилась в форме в течение 20 дней при средней температуре  $20^\circ\text{C}$  и влажности воздуха 54 %. После распалубки и дополнительной выдержки в течение двух недель проводились испытания на физико-механические характеристики. У экспериментальных образцов измерялась плотность, коэффициент теплопроводности, тепловое сопротивление, прочность при сжатии.

Из готовых образцов вырезались пластины с размерами  $150 \times 150 \times 25$  мм. При помощи измерителя теплопроводности ИТС-1 методом стационарного теплового потока, который использовался в исследовании [3], определялись значения коэффициента теплопроводности и теплового сопротивления. Кроме этого определялась механическая прочность арболита при сжатии. Испытания проводились на образцах-кубах, с применением гидравлического пресса П-50 ГОСТ 8905-73 с ценой деления 1 кН.

В процессе испытаний был отмечен специфический характер разрушения данного композита. В отличие от материалов, имеющих хрупкое разрушение, арболит имеет свойство под влиянием нагрузки существенно изменять свои размеры и форму без разрыва структуры, а после снятия нагрузки частично их восстанавливать (рис.2).



Рис. 2. Характерное разрушение арболита

Проведя ряд наблюдений, за начало разрушения был принят момент, когда на испытуемом образце появлялся разрыв структуры, наблюдалось отслоение частиц материала, а стрелка шкалы прибора заметно не перемещалась. Результаты эксперимента представлены в таблице 4.

**Таблица 4**

**Зависимость физико-механических характеристик арболита от времени УЗ обработки древесного заполнителя**

№ образца	Масса образца m, кг	Время УЗ обработки $\tau$ , мин.	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м·К	Тепловое сопротивление R, м <sup>2</sup> ·К/Вт	Призмечная прочность $\sigma$ , МПа	Класс прочности при сжатии
1	2.3	0	700	0.13	0.17	1.55	В 0.75
2	2.4	0	700	0.16	0.15	1.50	В 0.75
3	2.9	10	850	0.11	0.18	2.48	В 1.5
4	2.9	15	850	0.17	0.13	2.62	В 1.5
5	2.7	20	808	0.15	0.13	2.37	В 1.5

На основании полученных данных следует:

Плотность (объемная масса) опытных образцов находится в диапазоне 700 – 850 кг/м<sup>3</sup> и соответствует марке по прочности М 25 или марке по средней плотности D700 – D800;

Коэффициент теплопроводности  $\lambda$  находится в диапазоне 0,11 – 0,17 Вт/м·К, (тепловое сопротивление R – 0,13 – 0,18 м<sup>2</sup>·К/Вт), что в полной мере соответствует регламенту стандарта для материалов изоляционного и конструкционного назначения;

Прочность на сжатие у образцов арболита, не обработанных ультразвуком, соответствует марке по прочности М15 или классу по прочности В0,75. Прочность об-

разцов с применением УЗ технологии соответствует более высокой марке арболита М25 или классу по прочности В1,5.

Кроме этого, было отмечено изменение в характере разрушения арболита, изготовленного с применением ультразвука. Заключалось оно в том, что в процессе разрушения трещинообразование и отслаивание частиц заполнителя значительно ниже, чем у образцов, изготовленных без применения УЗ воздействия.

Результаты проведенного исследования позволяют сказать, что применение ультразвука значительно повышает интенсивность процесса экстрагирования и способствует вымыванию в жидкий раствор большего количества редуцирующих веществ.

Ультразвуковая обработка древесного заполнителя арболита существенно отражается на его физико-механических показателях. Значительное повышение показателя прочности (на 42,3%) у образцов, изготовленных с применением УЗ технологии, позволяет говорить об интенсификации конструкционных процессов в структурообразовании системы древесина-цемент и рассматривать ультразвук как важный технологический фактор в производстве древесно-цементных композиционных материалов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Осипов, Ю.Р. Влияние фракционного состава древесного заполнителя на физико-механические показатели арболита / Ю.Р. Осипов, Л.М. , Воропай В.П. Сеничев, С.А. Шлыков // Вестник Череповецкого государственного университета. научный журнал. - №6 (67). - 2015. – С. 35-39.
2. Осипов, Ю.Р. Эффективность применения ультразвуковой технологии в процессе структурообразования древесно-цементного композита ./ Ю.Р. Осипов, Л.М. Воропай, В.П. Сеничев // Экология и промышленность России. Ежемесячный научно-технический журнал. - 2016. - Т.20. - №2. - С. 4-8.
3. Осипов, Ю.Р. Эффективность применения низкочастотного ультразвука в производстве древесно-цементных композиций / Ю.Р. Осипов, Л.М. , Воропай В.П. Сеничев, С.А. Шлыков // Вестник науки и образования Северо-Запада России: научное рецензируемое электронное издание. - 2015. - Т. 1. - №1.
4. Пошарников, Ф.В. Исследование закономерностей гидратации цемента в древесно-цементных композиционных материалах/ Ф.В. Пошарников, М.В. Филичкина / Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 2.



## УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПОЛИПРОПИЛЕНА В ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Н.А. Рахимова, Ю.А. Зимина, М.А. Кузьмина, К.С. Кузнецов  
г. Волгоград, ziminaua@mail.ru

**Аннотация.** Среди множества разновидностей полимерных материалов полипропилен является одним из самых безопасных для здоровья человека и окружающей среды. Именно по этой причине из полипропилена изготавливают тару, упаковку, одноразовую посуду и другие предметы, контактирующие с пищевыми продуктами. С другой стороны, вследствие весьма низкой скорости биодеструкции многих полимерных материалов, в том числе и полипропилена, возникает проблема загрязнения окружающей среды твердыми бытовыми и промышленными отходами. В связи с этим переработка отходов полипропилена является весьма актуальной задачей. Объектом исследования являлся продукт переработки отходов полипропилена – гранулированный вторичный полипропилен. Методы исследования включали методы инфракрасной (ИК)-Фурье-, ядерно-магнитного резонанса (ЯМР)  $^1\text{H}$ -спектроскопии при анализе структуры, качественного и количественного состава полимера; физико-механические испытания образцов согласно нормативным документам (ГОСТы, ТУ). Была разработана технология функционализации полипропилена, а также предложены новые направления его применения, одно из которых - модификация битумно-полимерного вяжущего окисленными отходами полипропилена и применение его для изготовления дорожных покрытий.

**Ключевые слова:** использование вторичного сырья, отходы полипропилена, изотактический окисленный полипропилен, дорожные покрытия, битумно-полимерное вяжущее, физико-химические испытания, эксплуатационные свойства.

Долгое время считалось, что получить и использовать вторичный полипропилен практически невозможно, в настоящее время предприятия по переработке отходов полипропилена располагаются во многих странах мира. В связи с этим учеными разных стран активно ведутся исследования по расширению сфер применения вторичного полипропилена.

Технология производства вторичного полипропилена довольно проста. Она включает в себя сбор, сортировку, очистку и непосредственно переработку. Переработка заключается в том, что пластик измельчается в порошок или в хлопья, которые затем можно реализовывать как вторичный полипропилен или дополнительно обрабатывать. После измельчения применяется в основном два вида обработки. Полипропилен может быть пропущен через экструдер для получения плотных пластиковых гранул (при этом получается полипропилен экструдированный). Или полипропилен может быть пластифицирован в состоянии вязкой текучести при высокой температуре в специальной литьевой форме (при этом получается полипропилен литье-

вой). Вторичный полипропилен практически не отличается по своим физическим или химическим свойствам от первичного.

Чаще продуктом утилизации полипропилена являются гранулы, которые затем используются при изготовлении разнообразной тары, укладки дорожного покрытия, а также в мебельной или автомобильной промышленности. Целью данной работы было изучение возможности использования полипропилена в качестве одного из компонентов при производстве дорожных покрытий.

Изотактический полипропилен (ИПП) обладает целым комплексом полезных свойств, присущих высокомолекулярному полимеру, а именно легкостью в сочетании с высокой прочностью, стойкостью к воде и химическим реагентам, высокой износостойкостью, малой теплопроводностью и т.д. Однако использование ИПП в качестве добавки в композиционные материалы и изделия ограничивается высокими вязкостью и температурой плавления, а также отсутствием в структуре полярных функциональных групп, что ухудшает совместимость полимера с другими ингредиентами композиционных материалов. Поэтому актуальным является вопрос функционализации ИПП с понижением температуры его плавления. В ходе данного исследования была разработана технология функционализации полипропилена методом термоокисления [3]. Окисление изотактического полипропилена проводили кислородом воздуха барботированием его в раствор ИПП в *o*-ксилоле в массовом соотношении 1:4 к полимеру с добавкой микроколичеств (0,5 % массовых) кумола в течение двух часов при температуре 14000 °С. Добавка кумола играла роль дополнительного источника радикальных центров окисления. Далее отгоняли растворитель и проводили исследования полученного окисленного изотактического полипропилена (ОИПП) и низкомолекулярных продуктов реакции. При строительстве, реконструкции и ремонте дорог, мостов и аэродромов используются полимерно-битумные вяжущие материалы на основе вязких дорожных нефтяных битумов и блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол [2]. Для улучшения свойств вяжущих материалов применяют различные методы их модификации [1].

В данной работе проводилась модификация битумно-полимерного вяжущего (БПВ) марки ПБВ60 окисленным изотактическим полипропиленом. Количество вводимого модификатора и свойства полученного материала представлены в таблице 1 и 2 соответственно.

**Таблица 1**

**Состав полимерного компонента**

№/№ Образца	Состав, мас. %
	Модификатор ОИПП
1	3
2	5
3	10
4	15

## Характеристики образцов битумно-полимерного вяжущего

Показатели	Образцы вяжущего (№/№)				ПБВ60 (Требования ГОСТ Р 52056-2003)
	1	2	3	4	
Глубина проникания иглы, 0,1 мм					
при 25°C	67	72	75	75	60
при 0°C	40	41	47	45	32
Температура размягчения, °C	55	57	55	60	54
Температура хрупкости по Фраасу, °C	-21	-26	-27	-33	- 20
Растяжимость, см					
при 25°C	25	33	70	68	25
при 0°C	12	15	19	16	11
Эластичность, см					
при 25°C	84	87	93	87	80
при 0°C	70	72	89	84	70
Интервал пластичности, °C	72	75	87	85	-

Из анализа данных таблицы 2 следует, что введение модификатора ОИПП способствует не только повышению, но и поддержанию высоких эксплуатационных свойств материала при пониженных температурах, о чем свидетельствует понижение температуры хрупкости БПВ с введением окисленного полимера с -20 до -33°C.

Таким образом, использование окисленного изотактического в качестве модификатора БПВ, способствует улучшению физико-механических и теплофизических характеристик получаемых материалов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорожные битумы с модифицирующими добавками / С.В. Котов, Г.В. Тимофеева, С.В. Ливанова [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 2003. – № 3.– С. 52–53.
2. Киселев, В.П. Использование продуктов совместной переработки каменных и бурых углей, нефтяных остатков и синтетических полимеров для получения высококачественных дорожных вяжущих/ В.П. Киселев и др. // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2008. –№ 9. – С. 17-22.
3. Пат. 2441026 РФ, МПК С 08 F 8/06, С 08 F 210/06. Способ получения окисленного изотактического полипропилена / А.И. Рахимов, А.Ю. Марышев, Н.А. Рахимова, М.А. Марышева; ВолгГТУ. - 2012.

# ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

С.В.Сафонов

г. Волгоград, sergesfnv@gmail.com

**Аннотация.** В настоящей работе описана технология проращивания семян ипомеи (*ipomoea imperialis*) с помощью растворов хлорхолинхлорида  $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_6\text{ClCl}^-$  в разных концентрациях раствора от 120 мМ до 1.2 мкМ. Исследование показало что, самый большой коэффициент роста был достигнут семенами изучаемого растения которые были проращены с помощью раствора концентрацией 1.2 мкМ (7.1).

**Ключевые слова:** хлорхолинхлорид, ипомея, семена, четвертичные аммониевые соли.

В настоящее время удобрение хлорхолинхлорид имеющее промышленное название - препарат Тур  $[(\text{CH}_3)_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{CH}_6\text{ClCl}^-]$  являющийся регулятором роста растений, представляет собой вещество препятствующее приросту в длину вегетативной массы побегов, выступает как наиболее эффективный ретардант используемый в промышленности и частном домохозяйстве. Актуальность изучения данной четвертичной аммониевой соли состоит в том, что она способствует получению большого количества плодов с наименьшими затратами и безвредна для человека. Механизм действия данного вещества основан на сдерживании процессов роста клеток методом растяжения [1]. Используемое удобрение представляет собой белое кристаллическое гигроскопичное вещество с температурой плавления  $+245^\circ\text{C}$ , молекулярной массой 158,1, хорошо растворяется в воде, спирте и других полярных растворителях. Использование препарата ТУР способствует увеличению содержания хлорофилла в 1,5—2 раза [2]. Хлорхолинхлорид применяется для опрыскивания в вегетационный период для предотвращения нежелательного роста растений, сдерживает рост усов земляники [3]. Резко замедляется рост стебля в высоту, но 1,5 – 2 раза увеличивается его диаметр и прирост корней [4]. Концентрированный препарат представляет из себя жидкость жёлтого цвета с запахом протухшей рыбы.

Целью нашей работы является выявление наиболее подходящей концентрации раствора, способствующая повышению коэффициент роста.

Предметом нашего исследования послужило влияние хлорхолинахлорида  $[(\text{CH}_3)_3\text{N}^+ + \text{CH}_2\text{CH}_6\text{ClCl}^-]$  на проращивание семян ипомеи (лат. *ipomoea imperialis*) в разных концентрациях раствора от 120 мМ до 1.2 мкМ. Методика приготовления различных концентраций раствора препарата ТУР состоит в следующем:

- 1) 1.5 мл  $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+ + \text{CH}_2\text{CH}_6\text{ClCl}^-$  + 50 мл  $\text{H}_2\text{O}$  = 120 мМ
- 2) 5 мл  $(\text{CH}_3)_3\text{N}^+ + \text{CH}_2\text{CH}_6\text{ClCl}^-$  + 50 мл  $\text{H}_2\text{O}$  = 12 мМ

- 3) 5 мл (CH<sub>3</sub>) + 3N + CH<sub>2</sub>CH<sub>6</sub>ClCl<sup>-</sup> + 50 мл H<sub>2</sub>O = 1.2 мМ
- 4) 5 мл (CH<sub>3</sub>) + 3N + CH<sub>2</sub>CH<sub>6</sub>ClCl<sup>-</sup> + 50 мл H<sub>2</sub>O = 120 мкМ
- 5) 5 мл (CH<sub>3</sub>) + 3N + CH<sub>2</sub>CH<sub>6</sub>ClCl<sup>-</sup> + 50 мл H<sub>2</sub>O = 12 мкМ
- 6) 5 мл (CH<sub>3</sub>) + 3N + CH<sub>2</sub>CH<sub>6</sub>ClCl<sup>-</sup> + 50 мл H<sub>2</sub>O = 1.2 мкМ.

Исследование имело следующий дизайн, было посажено 200 семян в 20 канцелярских пакетиков, которые были расфасованы по 10 семян в 1 пакетик. В течение 2 дней один раз в сутки семена поливались водой [H<sub>2</sub>O] по десять капель в каждый пакетик. В результате всошло 44,5 % семян в количестве 89 штук. Причиной такого низкого процента всхожести мы считаем то, что в пакетик нужно было сажать меньше десяти семян либо поливать большим количеством воды.

Далее взошедшие семена были расфасованы на 7 групп по 7 штук в пакетик. На каждую группу была отведена своя концентрация раствора препарата ТУР, 6 из них мы поливали с помощью пипетки Пастера раствором хлорхолинхлорида [(CH<sub>3</sub>) + 3N + CH<sub>2</sub>CH<sub>6</sub>ClCl<sup>-</sup>], в количестве 15 капель. Оставшиеся семена мы продолжили поливать водой. Спустя 4 дня наблюдений, мы измерили и описали стебли растений ипомеи (*ipomoea imperialis*)

Таким образом, наше исследование показало, что наименьший коэффициент роста дал раствор в 120 мМ (2,5). Более того у исследуемого растения были бледные и маленькие листья. Самый большой коэффициент роста был достигнут семенами, которые проращивали с помощью раствора концентрацией 1,2 мкМ (7,1). У основания сформировались толстые стебли, а на конце появились длинные боковые корни. Листья имели ярко зелёную окраску, данный факт свидетельствовал о том, что данный раствор способствует формированию большого количества хлорофилла. Примерно одинаковый коэффициент роста показали растворы концентрацией 1,2 мМ (6,2) и 120 мкМ (6,8). Листья этих пророщенных семян также имели яркий зелёный цвет и длинные боковые корни.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Сад и огород, собственный опыт и полевые заметки»: Режим доступа от 29.10.2016 - [http://btntvm.narod.ru/sad\\_ogorod/tur\\_preparat.htm](http://btntvm.narod.ru/sad_ogorod/tur_preparat.htm).
2. «Ботаника. Онлайн энциклопедия растений»: Режим доступа от 29.10.2016 <http://botane.ru/spravochnik/regulatory-rosta/xlorxolinxlorid>.
3. «Загородный клуб - Форум о загородной жизни, опыт, решения, консультации»: Режим доступа от 29.10.2016 - <http://www.czn.ru/forum/index.php?showtopic=9962>
4. «Find patent. Ru»: Режим доступа от 28.10.2016 <http://www.findpatent.ru/patent/26/262537.html>.

# НОВЫЙ СОРБЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ГЛАУКОНИТОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А.А. Синельцев, Т.И. Губина, Д.Х. Сарсенова

г. Саратов, aleksej-sinelcev@yandex.ru

**Аннотация.** В статье изучены данные по составу, структуре и поверхностным характеристикам образцов крупнейших месторождений России - Каринского (Челябинская область), Белозерского (Саратовская область) и Бондарского (Тамбовская область). Предложен алгоритм обработки глауконита, представляющий собой обогащение, гранулирование, термическую активацию и химическую обработку. Определены условия модифицирования гранулированного полуфабриката при температурной активации и химической обработке. Получены образцы обогащенного, гранулированного и гранулированного модифицированного глауконитов. Исследованы процессы сорбции ионов тяжелых металлов:  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  из водных модельных растворов на разработанных образцах сорбентов в условиях статической адсорбции. Установлено, что максимальная адсорбция гранулированного глауконита, подвергнутого модификации смешанной кислотной-солевой обработкой, в 1,5-1,7 раз выше, чем у немодифицированных образцов.

**Ключевые слова:** глауконит, адсорбция, тяжелые металлы, гранулирование, химическое модифицирование, термическая обработка.

Ионы тяжелых металлов (ТМ) являются главными загрязнителями гидросферы, обладают высокой токсичностью на биоту, аккумулируются организмами и передаются по пищевым цепям. Основными антропогенными источниками их поступления в водные объекты являются стоки гальванических производств машиностроения, предприятий химической, целлюлозно-бумажной, текстильной и других отраслей промышленности. Для очистки сточных вод широко используют адсорбционные методы. Степень адсорбционной очистки может достигать 99% и зависит от химической природы сорбента, величины его адсорбционной поверхности, ее доступности. Разработаны и исследованы сорбенты на основе самого разнообразного минерального и органо-минерального природного сырья, синтетических полимеров, отходов промышленности и сельского хозяйства.

Природный минерал глауконит, благодаря своей структуре и физико-химическим свойствам, обладает способностью извлекать тяжелые металлы из водных растворов. Наличие крупных промышленных месторождений глауконита в Европейской части России и возможность направленной модификации поверхности и геометрической структуры минерала определяют рентабельность и перспективность его использования в процессах водоочистки. Поэтому разработка сорбционных материалов на основе глауконита в результате его активации и модификации, изучение их адсорбционных свойств с целью применения для очистки сточных вод, является акту-

альной задачей промышленной экологии и имеет научно-практическое значение как одно из направлений минимизации выбросов производства и защиты объектов окружающей среды.

Целью данной работы было изучить состав, структуру и поверхностные характеристики образцов глауконитов следующих месторождений России: Каринского (Челябинская область), Белозерского (Саратовская область) и Бондарского (Тамбовская область) предложить алгоритм обработки природного глауконита и оценить адсорбционные свойства полученных образцов.

Данные по химическому составу глауконитов вышеперечисленных месторождений представлены в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что образцы изучаемых глауконитов имеют близкий химический состав, незначительно различаясь по содержанию основных элементов – Si, Fe, K, Al.

На быстродействующем анализаторе сорбции газов БЭТ-методом проведен анализ удельной поверхности и пористости структуры представленных глауконитов, результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 1**

**Химический состав образцов глауконитов различных месторождений**

№ п./п.	Элементы, входящие в состав образцов	Содержание элементов в глауконите, %		
		Бондарского месторождения	Белозерского месторождения	Каринского месторождения
1	Si	39,3	39,0	38,7
2	Fe	35,3	32,2	39,9
3	K	13,5	10,2	11,2
4	Al	4,7	3,2	4,6
5	Ca	3,9	11,7	3,3
6	Иные катионы	3,3	3,7	2,3

**Таблица 2**

**Величины удельной поверхности и пористости глауконитов различных месторождений**

Наименование месторождений образцов	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	Объем микропор, см <sup>3</sup> /г	Распределение пор по диаметру, %		
			15-50 нм	50-100 нм	>100 нм
Белозерское	46,7	0,042	34	22	44
Каринское	50,4	0,047	37	25	38
Бондарское	42,5	0,039	29	30	41

На основе полученных данных можно заключить, что анализируемые образцы имеют близкие по величинам значения удельной поверхности и пористости (табл. 2), что позволяет предположить наличие у них сходных физико-химических свойств.

Проведен фракционный анализ глауконитов по классам крупности который показал, что все анализируемые образцы характеризуются мелкодисперсным составом: содержание фракций с размером частиц (мм)  $<0,25$  составляет 77-89 % , а  $\geq 0,125$  - 48-60% от общей массы образца. Исследован минералогический состав каждой фракции образцов глауконитов, установлено, что наибольшее количество глауконита содержится во фракциях с размером частиц 0,08-0,125 мм, поэтому они использовались при дальнейшей технологической обработке сырья. Содержание балластных минеральных примесей составляет 75%.

Предложен алгоритм обработки глауконита, представляющий собой обогащение, гранулирование, термическую активацию и химическую обработку. Исходное сырье (глауконитовую руду Белозерского месторождения) высушивали в течение 1 часа при температуре  $200^{\circ}\text{C}$  и подвергали классификации на вибросите с диаметром отверстий 0,25 мм. Отбирались фракции с  $d < 0,25$  мм. Обогащение подготовленного полуфабриката осуществлялось двумя методами: гравитационным (отмучивание) и магнитным (сухая магнитная сепарация). При отмучивании выход концентрата из исходной породы не превышал 10%. После магнитной сепарации сырья получен полуфабрикат с содержанием глауконита 68% при степени извлечения полезного компонента в концентрат до 86,1%.

Гранулирование глауконита проведено без использования стороннего связующего. Оно включает четыре стадии: механическую активацию концентрата, его гомогенизацию, формообразование и рассев по крупности. Глауконитовый концентрат подвергался тонкому помолу на дезинтеграторе. Степень измельчения 30-50 мкм, определена как наиболее оптимальная для проведения гранулирования. На стадии гомогенизации полуфабрикат смешивался с водой - процентное содержание воды (28-30 масс. %) и время гомогенизации полуфабриката - 15 мин. Далее обрабатываемая масса продавливалась через фильеру с отверстиями диаметром 1,0 мм. После высушивания полуфабрикат подвергался рассеvu на колонке из двух сит с диаметрами ячеек 3,0 и 1,0 мм соответственно. Гранулы с размерами частиц 1,0-3,0 мм, отправлялись на термообработку.

Определены условия модифицирования гранулированного полуфабриката при температурной активации и химической обработке.

Условия термообработки подбирались в соответствии с результатами термографического анализа глауконитового сырья. Оптимальными оказались температура  $650^{\circ}\text{C}$  и время обжига 1-2 ч. Проведена химическая модификация гранулированного



глауконита, лучшие результаты получены при смешанной кислотно-солевой обработке: 6н HCl (в течение 3 ч) с последующим выдерживанием гранул в 8%-ном растворе NaCl (в течение 1 ч).

В результате обработки минерального сырья получены следующие образцы сорбционных материалов (СМ): природный обогащенный глауконит (ПОГ); гранулированный глауконит (ГГ); модифицированный гранулированный глауконит (МГГ).

Исследованы процессы сорбции ионов ТМ  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  из водных модельных растворов на разработанных образцах сорбентов в условиях статической адсорбции.

Сорбция ионов ТМ оценивалась концентрационными изотермами. В качестве модельных растворов использовались водные растворы сульфатов и хлоридов  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$  с концентрациями по катиону 0,1-1,0 г/дм<sup>3</sup>. Данные математической обработки линеаризованных изотерм адсорбции в координатах Ленгмюра и Фрейндлиха [1] приведены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Результаты обработки изотерм адсорбции**

Адсорбция $Fe^{2+}$				
Вид изотермы	Сорбент	Параметры изотермы		Коэффициент корреляции, $R^2$
Ленгмюр		Максимальная адсорбция, $A_{max}$ , мг/дм <sup>3</sup>	Константа адсорб. равновесия, $K_L$	
		$A_{max}$ , мг/дм <sup>3</sup>	$K_L$	
	ПОГ	5,82±0,29	0,94±0,05	0,69
	ГГ	6,20±0,31	6,77±0,34	0,65
	МГГ	9,16±0,45	5,74±0,28	0,61
Фрейндлих		$K_F$	n	
	ПОГ	2,63±0,13	7,52±0,37	0,91
	ГГ	2,42±0,12	6,58±0,33	0,96
	МГГ	3,02±0,15	5,18±0,26	0,96
Адсорбция $Mn^{2+}$				
Вид изотермы	Сорбент	Параметры изотермы		$R^2$
Ленгмюр		$A_{max}$ , мг/дм <sup>3</sup>	$K_L$	
	ПОГ	5,80±0,29	0,96±0,05	0,66
	ГГ	6,79±0,34	4,25±0,21	0,64
	МГГ	9,10±0,45	7,96±0,40	0,60
Фрейндлих		$K_F$	n	
	ПОГ	2,72±0,13	6,99±0,34	0,90
	ГГ	3,28±0,16	8,06±0,40	0,90
	МГГ	3,07±0,15	5,49±0,27	0,95
Адсорбция $Cu^{2+}$				
Вид изотермы	Сорбент	Параметры изотермы		$R^2$
Ленгмюр		$A_{max}$ , мг/дм <sup>3</sup>	$K_L$	

	ПОГ	6,79±0,34	1,16±0,06	0,79
	ГГ	7,49±0,37	7,14±0,35	0,77
	МГГ	11,54±0,57	8,58±0,43	0,63
Фрейндлих		$K_F$	n	
	ПОГ	5,51±0,27	32,25±1,60	0,83
	ГГ	4,95±0,24	15,15±0,77	0,89
	МГГ	5,08±0,25	7,40±0,35	0,93
Адсорбция $Cd^{2+}$				
Вид изотермы	Сорбент	Параметры изотермы		$R^2$
Ленгмюр		$A_{max}$ , мг/дм <sup>3</sup>	$K_L$	
	ПОГ	7,80±0,39	1,11±0,06	0,77
	ГГ	9,03±0,45	4,52±0,23	0,74
	МГГ	12,84±0,64	6,71±0,33	0,66
Фрейндлих		$K_F$	n	
	ПОГ	4,76±0,24	12,98±0,65	0,91
	ГГ	4,49±0,22	8,99±0,45	0,93
	МГГ	6,78±0,35	9,35±0,46	0,91

Анализ полученных данных показал, что катионы ТМ адсорбируются образцами глауконитовых СМ неодинаково. Сорбционная активность образцов увеличивается в ряду  $Fe^{2+} < Mn^{2+} < Cu^{2+} < Cd^{2+}$ . Установлено, что для образцов ПОГ и ГГ характерны близкие величины максимальной адсорбции.

Гранулирование улучшает сорбционные свойства исходного минерала, при этом повышаются такие эксплуатационные характеристики, как механическая прочность. Максимальная адсорбция МГГ в 1,5-1,7 раз выше, чем у ПОГ и ГГ. Улучшение сорбционных показателей у модифицированного образца, вероятно, связано с тем, что кислотнo-солевая обработка гранул способствует увеличению количества центров молекулярной и ионообменной адсорбции на поверхности сорбента.

Таким образом, разработан сорбционный материал на основе природного глауконитового сырья, изучены некоторые его адсорбционные свойства и установлена перспективность его использования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг - М.: Мир, 1984. – 306 с.

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ТОРФА

А.А.Шаньгина

г.Вологда, annashan2507@yandex.ru

**Аннотация.** Объектом исследования стал низинный и верховой торф. Были изучены его структурные характеристики для определения возможности использования в качестве адсорбентов. В результате проведения серии экспериментов, были по-

лучены данные об адсорбционной способности торфа. Определены оптимальные условия карбонизации. Проблема, рассматриваемая в статье, является актуальной, так как адсорбенты имеют широкий профиль применения в различных областях производства.

**Ключевые слова:** торф, активированные угли, карбонизация, адсорбционные свойства, индикаторы.

Как известно, адсорбенты находят широкое применение во многих отраслях производства, например, при водоподготовке, производстве пищевых продуктов, лекарственных препаратов, очистке техносферных сред от загрязнений (вода, воздух), производстве металлов и их сплавов, химическом синтезе, охране окружающей среды. Так как объемы таких производств велики, то и затраты на обеспечение технологического процесса высокие, в том числе и на применение адсорбентов. Поэтому основной проблемой данных технологий является поиск дешевого природного сырья.

Известно, что торф в естественном состоянии является природным адсорбентом. Следовательно, этот природный материал имеет развитую поверхность пор, которые участвуют в процессах сорбции. Также немаловажна его низкая себестоимость, что может дать возможность использовать адсорбенты, изготовленные на основе торфа практически в неограниченных количествах. Вологодская область богата месторождениями торфа, причем большая часть из них не востребована. В настоящее время адсорбенты для очистки воды ввозят из Австралии. Поэтому использование торфа в качестве сырья для производства адсорбентов позволило бы избавиться от расходов на импорт активированных углей.

В Вологодской области находятся месторождения торфа, большая часть которых не востребована. В то же время известно, что адсорбенты для очистки воды (активированные угли) ввозят из Австралии. Поэтому на кафедре химии Вологодского государственного университета проводятся исследования по поиску природных адсорбентов и по разработке новых технологий.

Для того, чтобы разработать новую технологию получения адсорбентов для очистки воды от органических соединений на основе торфа была проведена предварительная работа, в которой была поставлена цель – опытным путем найти поглощающую способность низинного и верхового торфа по нескольким индикаторам для того, чтобы определить возможность его использования при создании адсорбентов.

На первом этапе исследования определялась адсорбционная способность образцов низинного и верхового торфа для установления размеров пор.

Образцы низинного и верхового торфа, предварительно высушенные до постоянной массы при температуре 120°C, обрабатывали растворами метиленового голубого, метилоранжа и раствором йода в йодиде калия. Также определялись значения pH водной вытяжки.

Оценку адсорбции сорбентов проводят на основании результатов, полученных с помощью различных методик. Адсорбция метиленового голубого дает представление о поверхности сорбента, образованного порами с диаметром больше 1,5 нм. Молекулы метиленового голубого имеют относительно большие линейные размеры. При этом установлено, что вследствие резонанса трех колец, молекулы этого красителя адсорбируются на поверхности сорбента как плоская пластина.

Фотоэлектроколориметрическим способом можно определить адсорбционную активность метиленового голубого. Для этого растворяют 1,5 г метиленового голубого в воде в колбе объемом 1 л до метки. Раствор содержит 1500 мг/дм<sup>3</sup> красителя. Из данного раствора готовят пробы заданной концентрации методом разбавления. Для этого в 10 мерных колб вместимостью 50 см<sup>3</sup> вводят 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0 мл приготовленного метиленового голубого, после чего объемы доводят водой до метки. Полученные растворы содержат в 1 дм<sup>3</sup> соответственно: 15; 30; 45; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240 мг/дм<sup>3</sup> метиленового голубого. Оптическую плотность измеряют на фотоэлектроколориметре при светофильтре с длиной волны 660 нм в кюветах с расстоянием между рабочими гранями 10 мм. В качестве нулевого раствора применяют дистиллированную воду. По полученным данным строят градуированный график зависимости оптической плотности от концентрации растворов сравнения и с помощью графика определяют концентрацию метиленового голубого.

Также адсорбционная активность образцов определялась по метиленовому оранжевому. Данным экспериментом определялась степень развитости средних по размеру пор.

При выполнении анализа 0,1 г торфа, предварительно высушенного при температуре 100°C в течение 2 часов, взвешивают с точностью 0,001 г, и навеску помещают в мерную колбу вместимостью 50 см<sup>3</sup>, добавляют 25 см<sup>3</sup> раствора метиленового оранжевого, закрывают колбы и взбалтывают в течение 20 минут. После взбалтывания дают колбам отстояться в течение 5 минут, затем отбирают 5 см<sup>3</sup> осветленного раствора и определяют его оптическую плотность на фотоэлектроколориметре. По значениям оптической плотности с помощью градуировочного графика определяют остаточную концентрацию метиленового оранжевого в осветленном растворе и рассчитывают адсорбционную активность сорбентов по метилоранжу по формуле:

$$x = \frac{(C_1 - C_2 * K) * 0.025}{m},$$

где  $C_1$  - концентрация исходного раствора красителя, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_2$  - концентрация раствора после контактирования с активированным углем, мг/дм<sup>3</sup>;  $K$  - коэффициент разбавления раствора, взятого для анализа после контактирования с углеродным мате-

риалом,  $K=10$ ;  $m$  – масса навески угля, г;  $0,025$  – объем раствора метила оранжевого, взятого для осветления,  $\text{дм}^3$ .

Адсорбционная активность по йоду определяет степень развития капиллярных пор. Методика определения соответствует ГОСТу 6217-74.

Пробу торфа высушивают до постоянной массы при температуре  $110-115^\circ\text{C}$ . Навеску торфа равную  $1$  г помещают в колбу, добавляют  $100 \text{ см}^3$  раствора йода в йодистом калии, взбалтывают  $30$  минут при интенсивности не менее  $100-125$  колебаний в минуту. Далее после отстаивания отбирают  $10 \text{ см}^3$  раствора, помещают в коническую колбу и титруют раствором тиосульфата натрия. В конце титрования добавляют  $1 \text{ см}^3$  раствора и титруют до исчезновения синей окраски. Одновременно проводят определение начального содержания йода в растворе. Для этого отбирают  $10 \text{ см}^3$  раствора йода в йодистом калии и титруют раствором тиосульфата натрия, добавив в конце титрования раствор крахмала.

Адсорбционную активность по йоду в процентах вычисляют по формуле:

$$x = \frac{(V_1 - V_2) * 0.0127 * 100 * 100}{10 * m},$$

где  $V_1$  - объем раствора тиосульфата натрия концентрации  $0,1$  н, израсходованные при титровании  $10 \text{ см}^3$  раствора йода в йодистом калии,  $\text{см}^3$ ;  $V_2$  - объем раствора тиосульфата натрия концентрации  $0,1$  н, израсходованные на титрование  $10 \text{ см}^3$  раствора йода в йодистом калии, после обработки углем,  $\text{см}^3$ ;  $0,0127$  – масса йода, соответствующая  $1 \text{ см}^3$  раствора тиосульфата натрия концентрации  $0,1$  н, г;  $100$  – объем раствора йода в йодистом калии, взятый для осветления углем,  $\text{см}^3$ ;  $m$  – масса навески угля, г.

После термической обработки для полученных образцов определяются сорбционные свойства в соответствии с ГОСТОМ 4453-74 с изм. 1,2,3,4,5 по метиленовому оранжевому. Для проведения анализа готовят раствор метилового оранжевого концентрации  $1500 \text{ мг/дм}^3$ . Навеску полученного адсорбента массой  $0,9-0,11$  г взвешивают, помещают в колбу, прибавляют  $25 \text{ см}^3$  раствора метилового оранжевого, закрывают пробкой и постоянно перемешивают в течение  $20$  минут. После перемешивания полученную суспензию переносят в пробирки для центрифугирования и центрифугируют  $15$  минут. Далее отбирают пипеткой  $5 \text{ см}^3$  осветленного раствора и определяют его оптическую плотность на фотоэлектроколориметре. По полученному значению оптической плотности, по градуировочному графику определяют остаточную концентрацию осветленного раствора. Адсорбционную активность в миллиграммах на  $1$  г продукта вычисляют по формуле

$$x = \frac{(C_1 - C_2 * K) * 0.025}{m},$$

где  $C_1$  – массовая концентрация исходного раствора индикатора, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_2$  – массовая концентрация раствора после контактирования с активированным углем, мг/дм<sup>3</sup>;  $K$  - коэффициент разбавления раствора, взятого для анализа после контактирования с углем;  $m$  – масса навески активного угля, г; 0,025 – объем раствора индикатора, взятого для осветления, дм<sup>3</sup>.

Полученные данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Адсорбционная активность природного торфа**

Наименование показателя	Вид торфа	
	Низинный	Верховой
Адсорбционная активность по метилоранжу (мг/1 г)	129	141
Адсорбционная активность по метиленовому голубому, %	32	43
Адсорбционная активность по йоду, %	27	35
рН водной вытяжки	6,5	5,3

Таким образом, результаты показывают, что низинный и верховой торф отличаются между собой по адсорбционной активности. Верховой торф имеет большую адсорбционную активность по всем индикаторам по сравнению с низинным торфом. Торф имеет высокоразвитую пористую поверхность, достигающую 70-80%, но при этом у верхового торфа пористость выше в сравнении с низинным торфом, рН водной вытяжки верхового торфа имеет более кислую среду, чем у низинного торфа. Адсорбирующие свойства торфа обусловлены присутствием в составе гуминовых кислот и лигнина. Проведение карбонизации при высоких температурах, активация поверхности и создание развитой пористой структуры позволит использовать торф при создании адсорбентов для очистки воды от органических соединений.

На втором этапе проводилась карбонизация образцов торфа с целью определения оптимальной температуры обжига, при которой показатели, влияющие на поглощающую способность, будут максимально приближены к стандарту. Обжиг торфа осуществляли в герметичном реакторе, в котором сама заслонка изготовлена из глины. За счет восстановительной среды происходит карбонизация торфа и одновременно импрегнирование матрицы – заслонки. Температуры обжига 200°С, 250°С, 300°С, 400°С, 500°С, 600°С.

После термической обработки для полученных образцов определяются сорбционные свойства в соответствии с ГОСТом 4453-74 с изм.1,2,3,4,5 по метиленовому оранжевому. Получены значения адсорбционной активности, а также содержание водорастворимой золы, степень адсорбционной активности по йоду и, после отмывки водой активированных углей, значение рН водной вытяжки. По содержанию летучей фракции определяется выход твердого остатка. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

## Характеристики активированных углей

№ образца	T обжига °C	Содержание летучей фракции	Адсорбционная активность, X <sub>A</sub> , мг/г	Содержание водорастворимой золы X <sub>B</sub>	Адсорбционная активность по йоду, %	pH	Выход твердого остатка
1	200	10-12	125-126	Не определяется	36,5	4,2	88-90%
2	250	23-24	182-183	0,2-0,3	51	4,8	76-77%
3	300	38-39	204-205	0,7-0,8	45,8	5,9	61-62%
4	400	51-52	204-205	1-1,1	45,8	6,1	48-49%
5	500	87-89	205-206	2,4	45,8	6,2	11-13%
6	600	89-90(обр-ся зола)	-	-	33	7,5	10-11%

Полученные результаты свидетельствуют, что оптимальной является температура 300°C. При данной температуре выход твердого остатка после карбонизации составлял около 60%, содержание водорастворимой золы соответствует нормам, значение pH, равное 6-6,1 также соответствует требованиям ГОСТа. При обжиге получается мелкодисперсный твердый остаток с высокой адсорбционной активностью по метиленовому оранжевому.

На основании экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Оптимальная температура обжига торфа в среде собственных продуктов разложения составляет 300°C.
2. Данные условия способствуют карбонизации торфа и получению твердого остатка в одну стадию.
3. Полученные значения эксплуатационных характеристик активированного угля позволяет его использовать при очистке воды от органических соединений.

**СТУДЕНЧЕСКИЙ КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДРЫ ЭКОЛОГИИ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА»  
(12 мая 2015 г.)**

**РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭКОСИСТЕМ  
ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКРЕАЦИОННОЙ  
ЗОНЫ ДНП «ВЛАДИМИРСКАЯ СЛОБОДА»**

О.Ю. Абрамов, [Aventadore@mail.ru](mailto:Aventadore@mail.ru)  
Научный руководитель – к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Актуальность темы исследования. Ландшафты и экосистемы Волго-Ахтубинской поймы в следствии ведения интенсивной хозяйственной деятельности в 20 и 21 столетии испытывают высокую антропогенную нагрузку и подвержены процессам деградации. В настоящее время освоение ВАП связано со строительством мостового перехода через Волгу, строительством дорог и объектов инфраструктуры в рамках программы регионального развития. Волго-Ахтубинская пойма на территории Волгоградской области за исключением земель населенных пунктов входит в состав одноименного природного парка. Таким образом, особой актуальностью отличаются вопросы связанные с решением проблем сочетания на данной территории природоохранных, рекреационных и других социально-экономических задач. Приоритетными подходами являются поиски путей встраивания хозяйственной деятельности человека в естественные процессы функционирования пойменных экосистем, обусловленных ее естественным гидрологическим режимом. Одним из наиболее востребованных направлений можно считать моделирование природно-антропогенных систем, включая населенные пункты с учетом экологических параметров пойменных систем. Ярким примером такого подхода является создание на территории ДНП «Владимирская Слобода» рекреационной зоны «Пойма в миниатюре», отражающей естественное функционирование и развитие Волго-Ахтубинской поймы.

Целью данной работы является реализация принципов экологического моделирования пойменных экосистем и обоснование режимов их функционирования в пределах рекреационной зоны ДНП «Владимирская Слобода».

Объектом исследования данной работы является рекреационная зона на территории ДНП «Владимирская Слобода». Предметом исследования является учет экологических параметров и режимов функционирования пойменных экосистем при орга-



низации, функционирование и поддержание устойчивости рекреационной зоны ДНП «Владимирская Слобода».

Степень изученности проблемы. Научно-методической базой исследования является теория культурного ландшафта и принципов его создания. Идея создания культурных ландшафтов основаны на принципах ландшафтного планирования и экологического моделирования природно-антропогенных систем. Ключевым направлением экологически сбалансированного развития территории является создание ее экологического каркаса как средостабилизирующего природно-антропогенного комплекса, который должен быть сформирован на различных иерархических уровнях в целях:

- локализации и буферизации опасных очагов воздействия на природу и человека;
- сохранения естественных и уникальных природных экологических систем;
- поддержания (естественных) природных основ развития и функционирования ландшафтов и естественной связи составляющих его биотических и абиотических компонентов (микроклимата, вод, почв, биоты);
- наиболее целесообразного и рационального распределения в пространстве частей культурного ландшафта;
- создания и поддержания благоприятных сред обитания различного типа (городской, сельской и др.) [1].

Российскими учеными занимающимися вопросами создания рекреационных зон и комплексов являются: С.А. Боголюбова, В.С. Боголюбов, Н.В. Васильева, М.Г. Воронцова.

Информационная база, материалы и методы. Информационной базой исследования являются разнообразные сведения о функционировании природного комплекса Волго-Ахтубинской поймы и развитии на ее территории одноименного природного парка. Волго-Ахтубинская пойма занимает промежуточное положение между р. Волгой, в непосредственной близости от места где она впадает в Каспийское море, и ее рукавом р. Ахтубой занимая территории Ленинского, Среднеахтубинского и Светлоярского муниципальных районов. Также территория поймы находится ниже уровня мирового океана, в северной части на -5м а в южной до -9м. Подобное расположение позволяет территории поймы обладать достаточным увлажнением в местах недостатка влаги. Что и служит причиной уникальности пойменных экосистем [2].

Формирование и функционирование экосистем ВАП характеризуется следующими особенностями:

1. Распределение фитоценозов в пойменных ландшафтах определяется рельефом пойменных систем. Они представлены в виде трех основных видов: - высокая пойма; - средний уровень поймы; - наиболее низкая пойма.

2. Высокой пойме характерно размещение ясеней, вязов и дубов. Понижения зачастую заняты ивами, которые размещаются на откосах берегов всевозможных водоемов. Травяные сообщества данного уровня представлены изобилием злаков, вьюнков, солодки и молочаем. В наиболее возвышенных и засушливых местах преобладают травяные сообщества степей: полыни разных видов, пырея ползучего и др.

На среднем уровне формируется кострцовые и разнотравно-пырейные сообщества. В наиболее увлажненных участках формируются группировки клубнекамышья и ситняка болотного.

Наиболее низкому уровню поймы характерны растительные сообщества способные погружаться под воду – ряска малая, роголистник, рдест гребенчатый и др [2].

3. Высокая пойма, представленная в виде различных грив, имеющие наибольшую высоту, характеризующиеся песчаными и супесчаными почвами, затопляются с периодичностью примерно раз в десять лет. Средний уровень поймы находится выше уровня меженя реки примерно на два, пять метров. Затопливаются подомные территории с периодичностью раз в два года. Наиболее низкий уровень поймы выше уровня меженя реки на один, три метра, он затопливается ежегодно на краткосрочный период в пару месяцев, в зависимости от года. Среди водных ландшафтов выделяются водотоки, озера, сезонные и искусственные водоемы.

Применение метода экологического моделирования для реализации проекта формирования рекреационной зоны в ДНП «ВС» основывается на анализе вышеизложенных факторов, определяющих экологический режим ВАП. В ходе разработки проекта моделировались экологические параметры (рельеф, глубина водоемов, движение воды, подбор посадочного материала для формирования сообществ имитирующих естественные фитоценозы, подбор видов и их количественного соотношения для формирования ихтиокомплекса) и рекреационные параметры (эстетичность, аттрактивность и т.д.).

Основные результаты. Конечным результатом работы является выявление наиболее оптимальных технико-технологических решений по режиму поддержания и уходу за рекреационной зоной «Пойма в миниатюре», а именно:

- гидрологический режим функционирования пруда на территории рекреационной зоны. Направление течения в пруду с помощью различного уровня воды в колодцах, а так же система фильтрации воды для оптимального функционирования ихтиофауны;

- режим полива отдельных участков рекреационной зоны отражающих различные фитоценозы;

- работы по уходу за различными фитоценозами в виде прополки от сорняков, поддержанию определенной численности отдельных видов растений, режим посадки растений;

- подкормка и поддержание развития ихтиофауны.

Научная и практическая значимость. Научной значимостью является само создание подобного типа рекреационной зоны, а именно на небольшой территории разместить систему функционирования и развития экосистем и ландшафтов ВАП в их естественном состоянии.

Практической значимостью является разработка мероприятий по поддержанию устойчивого функционирования смоделированной системы в условиях рекреационного использования. Также полученные наработки могут использоваться для организации рекреационных зон подобного типа.

Выводы. Результатом выполненной работы стало обобщение информации связанной с: ландшафтным планированием и моделированием; территорией ВАП и режимом ее функционирования; экологическими принципами формирования урбандшафтов ВАП.

На основании выше обобщенной информации созданы особенности моделирования пойменных экосистем на территории «Поймы в миниатюре». А так же разработаны мероприятия обеспечивающие долгосрочное поддержание экологической устойчивости в условиях рекреационного использования.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтное планирование / Е.Ю.Колбовский. — М. : Издательский центр «Академия», 2008. -336 с.
2. Лукашов, А.А. Современные ландшафты Волго-Ахтубинской поймы: проблемы их использования и охраны / И.И. Невяжский, Э.Н. —М.: Вестник МГУ. 1998. № 5. С. 54-58.

## **ЭКОЛОГО-ПРАВОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ МЕЖ-РАЙОННОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ПРОКУРАТУРЫ**

Э.У. Ахмедов, [\\_elik.akhmedov@mail.ru](mailto:_elik.akhmedov@mail.ru)  
Научный руководитель – к.б.н. А.А. Денисов

Одной из самых важных и актуальных проблем современности является охрана окружающей среды, т.к. практически повсеместно наблюдается обострение экологи-

ческой ситуации, вызванной загрязнением природной среды и истощением запасов природных ресурсов, ухудшением как нравственного, так и физического здоровья людей, потерей эстетических ценностей и утратой между природой и человеком естественной связи, обострением экономической и политической борьбы за жизненное пространство, за рынки сбыта и сырьевые ресурсы. При этом, обострение экологической ситуации – это неизбежное следствие усиления антропогенного давления на природную среду и стремительно развивающийся научно-технический прогресс[1-4].

Проблемы обеспечения экологической безопасности очень остро стоят и в один из крупнейших индустриальных центров России, каким является Волгоград. Безусловно, ответственность за обеспечение экологической безопасности, за качество окружающей среды в сложившейся ситуации непосредственно несут органы местного самоуправления, находящиеся к решению вопросов обеспечения повседневных потребностей как населения города в целом, так и каждого человека в отдельности, наиболее близко и осуществляют, в соответствии с нормативными актами органов местного самоуправления, уставами муниципальных образований, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, с федеральным законодательством, непосредственное управление в области охраны окружающей среды, руководствуясь ст. 10 Федерального Закона от 10.01.2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 12 марта 2014 года)[3].

**Актуальность работы.** Актуальность работы, заключается в том, что укреплению законности в природоохранной области и, следовательно, оздоровлению экологической среды способствуют своевременное выявление, пресечение и устранение экологических правонарушений и их причин, обеспечение, в сочетании с различными предупредительно-профилактическими мерами, неотвратимости ответственности виновных лиц, бескомпромиссное, быстрое и оперативное реагирование прокуроров на поступающие сигналы о нарушениях экологического законодательства, независимо от субъекта его совершившего. При этом, необходимо отметить особо, что от задач, деятельности и компетенции других органов, включая и специально-уполномоченные органы, выполняющие функцию экологического контроля в соответствующих природных сферах существенно отличаются задачи, характер работы и компетенция прокуроров в сфере охраны окружающей среды, а деятельность прокуратуры в этой области весьма многогранна и специфична.

**Цель работы.** Цель работы заключалась в исследовании эколого-правовой деятельности Волгоградской межрайонной природоохранной прокуратуры.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования данной дипломной работы является нормативно-правовая база в сфере законодательства по вопросам прокурорского надзора за эколого-правовой деятельностью.

**Предмет исследования.** Предметом исследования данной работы является эколого-правовая деятельность Волгоградской межрайонной природоохранной прокуратуры. За время проведенных исследований выявлен надзор за исполнением законодательства наиболее крупными предприятиями-загрязнителями, в результате чего установлено, что по результатам проверок предприятий-загрязнителей Волгоградской межрайпрокуратурой в прошедшем году внесено пять представлений, по результатам рассмотрения которых к дисциплинарной ответственности привлечено семь должностных лиц предприятий, возбуждено 10 административных производств в отношении должностных и юридических лиц. Общая сумма штрафов составила 120 тысяч рублей;

В процессе работы установили исполнение законодательства при сбросе загрязняющих веществ в водные объекты, обеспечение населения питьевой водой, при эксплуатации гидротехнических сооружений и при утилизации плавсредств, вышедших из эксплуатации. По результатам выявленных нарушений в МУП «Городской водоканал Волгограда» Волгоградской межрайонной природоохранной прокуратурой в суды направлено три исковых заявления с требованиями разработать в установленном порядке проект зоны санитарной охраны водозаборных сооружений, разработать декларацию безопасности гидротехнического сооружения, а также осуществить выполнение природоохранных мероприятий, а именно разработать и согласовать проекты модернизации рыбозащитных устройств водоприемных оголовков водозаборных сооружений; Исследован так же надзор за исполнением законодательства в области обращения с отходами, при обустройстве сибирезвенных скотомогильников – биоотходы. В ходе надзорных мероприятий каких-либо случаев осуществления хозяйственной деятельности вблизи либо на территории сибирезвенных захоронений ни в один отчетный период не выявила;

**Заключение.** В ходе проведенных исследовательских мероприятий по надзору за исполнением законодательства об охране атмосферного воздуха и об охране лесных ресурсов, по результатам проверок предприятий-загрязнителей Волгоградской межрайпрокуратурой в прошедшем году внесено пять представлений, по результатам рассмотрения которых к дисциплинарной ответственности привлечено семь должностных лиц предприятий, возбуждено 10 административных производств в отношении должностных и юридических лиц. Общая сумма штрафов составила 120 тысяч рублей. Кроме того, надзорные мероприятия в этой области были направлены на устранение и недопущение правонарушений в области лесного законодательства, основные нарушения: нарушения правил противопожарной безопасности в лесах и нарушения правил санитарной безопасности в лесах. В адрес Управления лесного хозяйства внесено представление.

Следует отметить, что проблема эколого-правовой деятельности прокуратуры является одной из актуальной и крупномасштабной, хотя, на мой взгляд, и недостаточно разработанной.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
2. Приказ Комитета охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области от 01.04.2013 №300/01 «О про ведении мероприятий по проверке соблюдения требований законодательства в области обращения с отходами производства и потребления на территории Волгоградской области в рамках месячника «Отходы-2013»
3. Роль правоохранительных органов в охране окружающей среды, в том числе на объектах ТЭК. Сборник статей. Часть 1. Состояние законности в экологической сфере и проблемы совершенствования экологического законодательства. М., 2013.-112с.
4. Экологическое право России / Под ред. В. Д. Ермакова, А. Я. Сухарева. 2010 – 350с.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ**

А.А. Бгатова, miss.bgatova@mail.ru  
Научный руководитель - к.б.н., доцент И.В. Манаенков

В настоящее время все более увеличиваются темпы научно-технического прогресса, что приводит к усилению антропогенного воздействия на окружающую среду. При всем этом слишком сильно возросли практические возможности как положительного, так и отрицательного влияния человека на природу. Своим потребительским отношением к природе общество уже нанесло ей непоправимый ущерб.

В конце 20 века человечество оказалось на грани экологического кризиса. Все более возрастающий экологический кризис оказывает резкое влияние на развитие общества, экономики и культуры.

В наше время, которое проходит в условиях жесткого экологического кризиса, основой нравственного воспитания и образования человека становится, в первую оче-

редь, разработка принципов взаимоотношений общества и природы. В этой связи экологическое воспитание младших школьников приобретает особое значение.

Экологическое воспитание является основой образования в современном мире и служит ключом к перестройке его современных систем и всего общества целиком. Сегодня особенно актуальна роль экологического образования как опоры для решения многочисленных вопросов в практической жизни людей [1].

Проблемы методики обучения, внедрения новых форм и средств экологического воспитания для младших школьников стоят особенно остро. При анализе воспитательных планов можно отметить, что экскурсии и природоохранная деятельность занимают незначительное место в системе образования и воспитания младших школьников, все это связано с излишней теоретизацией образования, в том числе экологического. А ведь только такой схемой, как познание-переживание-действие можно достичь результатов в экологическом воспитании. В основе природоохранного поведения лежат моральные принципы воспитания подрастающего поколения, одними запретами этого не добиться – нужно воспитывать поколение экологически образованного населения, только тогда можно достигнуть успеха во взаимоотношениях человека и окружающей среды [2]. Этим и объясняется актуальность данной темы.

Целью исследования является изучение возможностей воспитательного процесса в экологическом воспитании младших школьников.

Предмет исследования включает в себе экологические знания младших школьников.

Объектом исследования является МБОУ Гусевская СОШ.

Проблема экологического воспитания существует довольно давно. Еще с 1980-х годов экологическое образование становится направлением педагогической деятельности. С этого времени началась разработка материала в этой области во всех регионах России.

Информационная база у данной проблемы довольно обширна. Особенности формирования у младших школьников бережного отношения к природе раскрыты в работах Т.А. Бобылевой, А.В. Миронова, Л.П. Салеевой. Проблемы экологического воспитания разрабатывали И.Д. Зверев, А.Н. Захлебный, И.Т. Суравегина. Эти авторы раскрывают задачи, принципы, условия экологического воспитания. О значении экскурсий и природоохранной деятельности в воспитательной работе писали Т.А. Бабакова, Л.П. Салеева, В.М. Пакулова.

Методы формирования экологического воспитания присутствуют следующие: традиционные и инновационные. Из традиционных методов используется тематический урок, а из инновационных разработка экологической тропы [3].

Новизна исследовательской работы заключается в том, что на этапах экологической тропы стоит задача не просто довести информацию до детей, а показать на практике как нужно вести себя в различных ситуациях в природе. Экологическая тропа будет состоять из нескольких этапов: живые этажи, первоцветы, зеленая аптека, мудрое дерево, кострище, муравейник, птицы, зеленые «силачи». На каждом этапе рассказывается не только теоретическая информация и правила поведения с данными природными объектами, но и проводится природоохранная деятельность.

В результате проведенного исследования был выявлен начальный уровень экологических знаний младших школьников и конечный, который был получен после проведения формирующего эксперимента. В формирующий эксперимент входило проведение экологической тропы. Анализ результатов показал, что после проведения работы уровень экологических знаний вырос незначительно, но если в будущем такую работу проводить как можно чаще, то уровень экологической образованности увеличится.

Также детям нужно чувствовать свою социальную значимость, поэтому после проведенной экологической тропы мы вместе создали «Общество защиты природы» и наградили всех детей медалями за помощь в природоохранной работе. Они стали чувствовать себя нужными природе, обществу и поэтому в дальнейшем будут стараться соответствовать данному статусу и делать так, чтобы и другие дети тоже правильно вели себя в природной среде.

В результате выполненной работы, можно сделать следующие выводы:

1) В современном мире назревают глобальные экологические проблемы и решить их можно путем переориентации духовной жизни (новое отношение к природной среде, которое основано на привитие человеку норм и правил экологически правильного поведения );

2) Критерием сформированности ответственного отношения к окружающей среде является нравственная забота о будущих поколениях. Правильно используя различные способы воспитания, можно сформировать экологически грамотную и воспитанную личность.

3) Есть основные правила поведения в природе, которые могут усвоить учащиеся начальной школы, но нельзя навязывать детям эти правила, нужна целенаправленная, продуманная работа для того, чтобы знания перешли в убеждения.

4) Экологическим воспитанием младших школьников необходимо заниматься ежедневно, на каждом уроке, на внеклассных занятиях, и различных воспитательных мероприятиях.

5) Большую роль в формировании экологической культуры играют различные виды экскурсий и природоохранная деятельность учащихся начальных классов.



Экологическое воспитание – приоритетное направление в работе школы, оно должно осуществляться с учетом возрастных особенностей. Для эффективного осуществления экологического воспитания необходимо иметь определенные условия, использовать наиболее эффективные методы и средства. При проведении работы по экологическому воспитанию у учеников не только повышается уровень экологических знаний, но и меняется мотивация поступков в природе, а также интересы учащихся. Работа по экологическому воспитанию способствует значительному повышению экологической культуры школьников.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Дежникова, Н.С. Воспитание экологической культуры у детей и подростков: Учебное пособие.-М.: Педагогическое общество России, 2001.- 64 с.
2. Захлебный, А.Н. Экологическое образование школьников во внеурочной работе.- М.,2004.-422с.
3. Колесникова, Г.И. Экологические экскурсии с младшими школьниками. Начальная школа, 2005, №6.

### **ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА АЛЛЕРГИЧЕСКУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. ВОЛГОГРАДА**

М.С. Беляев:

Научный руководитель - д. с-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Актуальность темы исследования. Антропогенное загрязнение окружающей среды оказывает выраженное воздействие на формирование популяционного здоровья населения, особенно в современных условиях недостаточного объема финансирования природоохранных мероприятий и снижения доли реализуемых и доступных различным контингентам населения форм профилактики и социальной защиты. Поэтому проблема вклада антропогенных факторов в формирование отклонений здоровья с каждым годом приобретает все большую актуальность.

Одним из ведущих факторов антропогенного воздействия на здоровье является аэрогенное. Существующая неблагоприятная воздушная среда современных городов, обусловленная интенсивным загрязнением выбросами автотранспорта и промышленных предприятий, вызывает рост заболеваемости и распространенности заболеваний всего населения, и прежде всего детского, отличающегося повышенной экосензитивностью. Заболеваемость в данном случае рассматривается как наиболее характерная, официально регистрируемая форма, отражающая реакции организма на вредное воздействие окружающей среды при длительном и хроническом действии загрязнителя.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха для г. Волгограда, как крупного промышленного центра, является первостепенной экологической проблемой. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха Волгограда определяется выбросом вредных веществ в атмосферу промышленными предприятиями, расположенными вблизи жилой застройки. Значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха города вносят передвижные источники - транспортные средства.

Степень разработанности проблемы. Методические подходы к изучению влияния окружающей среды на здоровье населения интенсивно разрабатываются в современной гигиенической науке - Г.И. Сидоренко, С.М. Новиков, Г.Г. Онищенко Ю.А. Рахманин. Определение количественных зависимостей в системе «среда-здоровье» получило развитие в разработке критериев и методов количественной оценки воздействия факторов окружающей среды - К.А. Буштуева, И.С. Случанко, Ю.Е. Корнеев, Ф.Ф. Даутов В настоящее время важной задачей является определение приоритетных загрязняющих веществ, выявление территорий и групп населения повышенного риска. Это обуславливает необходимость проведения исследований по изучению зависимости между уровнем заболеваемости детского населения и степенью загрязнения атмосферного воздуха г. Волгограда разработки программ экологического оздоровления и профилактики заболеваний детей, самого социально значимого контингента населения.

Цель исследования. Цель работы - изучить закономерности влияния загрязнения атмосферного воздуха города Волгограда на аллергическую заболеваемость детского населения.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются детское население в возрасте 1-17 лет, проживающее в промышленном городе. Предметом исследования являются показатели загрязнения атмосферного воздуха, оказывающие влияние на заболеваемость детского населения г. Волгограда.

Применяемые методы исследования. В ходе работы был проведен комплекс исследований, включающий метод анализа библиографических источников, статистический метод, метод графической интерпретации.

Основные результаты работы. Рассмотрены источники загрязнения атмосферного воздуха, главные из которых: 1) тепловые электростанции и теплоцентрали, сжигающие топливо; 2) транспорт; 3) черная и цветная металлургия; 4) машиностроение; 5) химическое производство; 6) добыча и переработка минерального сырья; 7) открытые источники (сельскохозяйственные пашни, строительство) [2]. Основными загрязняющими веществами (ЗВ), поступающими в атмосферу города являются твердые частицы (зола, сажа), оксиды серы ( $SO_2$  и  $SO_3$ ), оксиды азота ( $NO$  и  $NO_2$ ), оксид

углерода (СО), углеводороды типа  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ , полициклические ароматические углеводороды (бенз(а)пирен ( $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ ), пентоксид ванадия ( $\text{V}_2\text{O}_5$ )) [3].

Данные многочисленных наблюдений, позволяющих оценить корреляционные зависимости между показателями загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемостью населения, выявили целый ряд неблагоприятных в этом отношении территорий и отдельных городов. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на случаи заболевания жителей показывает, что вклад этого фактора воздействия в суммарную заболеваемость зависит как от возрастной категории населения (детское – 37%, взрослое – 10%), так и от нозологических форм болезней (органов дыхания – 41%, эндокринной системы – 16%). Состояние здоровья детей, проживающих в городах и районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха характеризуется значительным снижением неспецифической сопротивляемости организма и расположенностью к развитию инфекционных и других заболеваний. В таких регионах детская заболеваемость регистрируется в 2–2,5 раза чаще, чем в территориях с более благоприятной экологией, а продолжительность течения, например, респираторных заболеваний значительно больше [1].

Комплексное исследование детской заболеваемости можно представить в виде следующего алгоритма:

- 1) Выбор исследуемой территории;
- 2) Анализ источников и уровня загрязнения;
- 3) Выборка реципиентов;
- 4) Определение зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды (в данном случае атмосферного воздуха).

Заболеваемость является одним из важнейших критериев, характеризующих здоровье детского населения. Наиболее применяемым методом изучения заболеваемости является заболеваемость по обращениям. Анализ результатов исследований состояния здоровья населения основывается на использовании математико-статистических методов, которые дают возможность не только установить факт наличия связи между изменением состояния здоровья и загрязнением атмосферного воздуха, но и определить количественную зависимость этой связи с выделением по значимости отдельных загрязняющих веществ, влияющих на здоровье [1].

В рамках работы описаны эколого-географические условия города, основные экологические проблемы, особое внимание уделено проблеме загрязнения атмосферного воздуха. В атмосферу Волгограда выбрасывается более 200 ингредиентов загрязняющих веществ. Основными загрязнителями воздушного бассейна являются крупные промышленные предприятия электроэнергетики, черной и цветной металлургии, нефтепереработки, химии, стройматериалов и транспорт. Также проанализи-

рованы источники поступления загрязняющих веществ в атмосферу г. Волгограда, представлена характеристика предприятий-загрязнителей и динамика содержания загрязняющих веществ [4, 5].

В соответствии с данными, предоставленными в государственных докладах о состоянии окружающей среды Волгоградской области определены основные загрязняющие вещества, оказывающие влияние на детскую аллергическую заболеваемость, показана их динамика за период 2008-2012 гг. Проанализировано состояние детской аллергической заболеваемости на территории г. Волгограда, произведена корреляционная зависимость заболеваемости от загрязнения. В соответствии с полученными результатами будут разработаны практические рекомендации по снижению воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье детского населения.

Научная новизна работы заключается в проведении исследования по определению закономерностей влияния загрязнений атмосферного воздуха города на детскую аллергическую заболеваемость. Выявлены взаимосвязь, направленность и теснота связи между загрязненностью окружающей среды и уровнем заболеваемости среди детского населения.

Практическая значимость работы. Полученные данные могут быть использованы: при подготовке докладов о состоянии окружающей среды Волгоградской области; докладах, подготовленных Роспотребнадзором, при составлении материалов учебных курсов «Экология человека», «Медицинская экология» и т.д.

Выводы. Одним из ведущих факторов риска для здоровья детского населения является загрязнение атмосферного воздуха. У детей, проживающих в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферы, заболеваемость регистрируется в 2-2,5 раза чаще, чем на территориях с более благоприятными условиями среды. В последние годы заболеваемость детей имеет тенденцию к росту по большинству классов болезней и распространенности хронической патологии. Общая заболеваемость детей по сравнению со средними многолетними данными выросла более чем на 20 %. В основном этот рост обусловлен болезнями органов дыхания, которые в структуре общей детской заболеваемости занимают первое ранговое место. Это обуславливает необходимость проведения исследований по определению закономерностей влияния загрязняющих веществ атмосферы на детскую заболеваемость для последующей разработки практических решений изменения сложившейся ситуации в этой области.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние городской среды на здоровье населения [Электронный ресурс] // Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова. – Режим доступа: <http://rsmu.ru/fileadmin/rsmu/img/>

- about\_rsmu/nac\_proekt\_zozh\_sdorov\_centri/lecture/20\_1\_vliyan\_sredy\_na\_zdorov\_nas.doc (дата обращения 25.04.2015)
2. Денисов, В.В. Экология города [Текст] / В.В. Денисов [и др.] - М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2008. - 832 с.
  3. Стольберг, Ф.В. Экология города (урбоэкология). Учебник [Текст] / Ф.В. Стольберг. - К.: Либра, 2000. - 464 с.
  4. Стратегический план устойчивого развития Волгограда до 2025 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт администрации Волгограда. – Режим доступа: <http://www.volgadmin.ru/ru/MPDevelopment/StrategyPlanning/-StrategyPlanning.aspx> (дата обращения 21.04.2015)
  5. Экологический паспорт территории Волгоградской области [Электронный ресурс] // Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Режим доступа: [http://oblkompriroda.volganet.ru/folder\\_3/folder\\_6/folder\\_4/](http://oblkompriroda.volganet.ru/folder_3/folder_6/folder_4/) (дата обращения 27.04.2015)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ НОРМ ИЗЪЯТИЯ ОХОТНИЧЬИХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.И. Бурлака, [anuta-93.93@mail.ru](mailto:anuta-93.93@mail.ru)  
Научный руководитель - к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Актуальность. Численность охотничьих животных непостоянна во времени и в пространстве. Имеют место долгосрочные тенденции изменения их обилия, среднесрочные и краткосрочные колебания численности, годовая цикличность процессов воспроизводства, миграции, кочевки, расселение, различие условий среды обитания и другие факторы. С этим связаны: сезонный характер использования ресурсов, большие различия в их экономической оценке на разных территориях, необходимость слежения за изменением численности животных[6].

Как правило, фактическая численность тех или иных видов всегда ниже потенциальной. Чаще всего это происходит под влиянием промысла (отстрела), браконьерства, наличия хищников (прежде всего волка).

Комитетом охотничьего хозяйства и рыболовства Волгоградской области ежегодно проводится мониторинг охотресурсов. По состоянию на 01.01.15. год в области обитает 58 видов охотничьих животных и птиц [8].

Целью исследования: было отслеживание динамики численности наиболее востребованных видов в условиях установленным норм изъятия и выявление наиболее эффективных способов решения проблемы их численности.

Исходя из указанной цели, можно выделить частные задачи:

1. Охарактеризовать основные охотничьи и промысловые виды Волгоградской области.
2. Проанализировать динамику численности наиболее востребованных охотничьих животных Волгоградской области.
3. Соотнесение динамикой численности видов с нормами изъятия.
4. Узнать, какие методы наиболее приемлемы для предотвращения сокращения численности промысловых животных Волгоградской области путём построения древа решений.

Объектом исследования выступают наиболее востребованные охотничьи и промысловые виды животных Волгоградской области.

Предметом исследования является соотнесение норм изъятия с численностью охотничьих и промысловых видов животных и их существование в данных условиях.

Проблема сохранения охотничьих и промысловых животных Волгоградской области была рассмотрена с использованием ежегодных докладов о состоянии и охране природных ресурсов Волгоградской области, целевых программ Волгоградской области, была использована методическая зарубежная литература, труды отечественных учёных, а также интернет-ресурсы.

Основные объекты промысла в Волгоградской области - заяц-русак, лисица, кабан, косуля и т. д.[7]. Из малочисленных объектов охоты следует выделить таких копытных животных как лось, благородный олень.

Без ограничения сроков охоты разрешена охота в Волгоградской области на волка.

Рассматривать динамику численности видов удобно с учетом их таксономической принадлежности, при этом взят период с 2005 по 2014 год (таблица 1).

**Таблица 1**

**Динамика численности животных Волгоградской области  
(составлено автором по данным [1,2,3,4,5])**

Год \ Вид	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Парнокопытные</b>										
Косуля	2585	2781	2826	3016	3836	4494	4859	5753	6372	7227
Лось	815	851	863	859	1162	1309	1443	1550	1521	1608
Благородный олень	275	223	173	153	160	225	261	302	297	284
Кабан	2615	2795	3033	3502	5088	3982	4027	3532	2170	603
<b>Хищные</b>										
Лисица	17420	17908	20176	23791	27150	27996	23382	25150	21504	*
Волк	261	188	378	268	230	176	160	154	137	170

Зайцевые										
Заяц-русак	57890	56261	54983	52441	72333	72556	69991	74600	76999	*
*- учёт численности зайца-русака и лисицы проводится осенью, в таблице для 2014 г. представлены данные на 30 января.										

Согласно данным представленным в таблице на основе ежегодных докладов о состоянии и охране окружающей среды Волгоградской области видно, что численность таких видов как косуля и лось за десятилетний период подвержена тенденции увеличения. По сравнению с 2005 годом численность этих видов увеличилось в 2,8 и в 2 раза соответственно. Этому способствуют как биологические факторы, так и организационные. Численность благородного оленя остаётся стабильной. Потенциальная численность этих видов значительно ниже фактической: у лося в 1,5 раза, косули в 2,5 раза и благородного оленя в 2 раза. Динамики численности кабана, лисицы и зайца-русака скачкообразна. У кабана до 2009 г. идёт увеличение численности, а после резкий упадок. Данная тенденция объясняется тем, что в Волгоградской области в период с 2009 год из-за угрозы распространения африканской чумы свиней проводятся мероприятия, регулирующие численность кабанов. Численность зайца русака увеличивается. Зима 2008 года была очень тёплой, высота снежного покрова была незначительной, поэтому именно с 2008 по 2009 год видно резкое увеличение численности данного вида. У лисицы численность на протяжении всего десятилетнего периода идут перепады, т.к. главными факторами изменения численности является изменение погодных условий, кормовой базы. Не следует исключать и человеческий фактор. Большое внимание на территории области уделяется регулированию численности хищников, наносящих ущерб сельскохозяйственному животноводству и охотничьему хозяйству и распространяющих бешенство. Поэтому в случае с волком идёт тенденция к уменьшению численности (табл. 2).

**Таблица 2**

**Соотнесём численность видов с лимитами добычи охотничьих ресурсов**

Вид	Численность вида за 2014 год (для зайца-русака и лисицы за 2013 г)	Сезон 2013/ 2014 гг.		
		Лимит	Добыто	% от лимита
Лось	1608	95	66	69,5
Косуля	7227	695	405	58,3
Благородный олень	284	5	5	100
Кабан	603			
		Сезон 2012 / 2013 гг.		
Лисица	21504	17891		
Заяц-русак	76999	29722		

Оценивая нормы изъятия на основе квот, получается, что все установленные нормы изъятия соотносятся с естественным приростом численности видов. В это период изъятие больше установленных лимитов не было, прирост численности наблюдается по всем копытным, кроме кабана. Численность зайца-русака остаётся в положительной динамике, значит допустимое количество изъятия особи не несёт угрозы численности вида. Что касается псовых видов животных, то в этом случае идёт не установление норм изъятия, а наоборот регулирование их численности.

Но не следует забывать о незаконной охоте, о хищниках, которые также влияют на динамику численности видов. Всё в совокупности приводит к тому, что естественная способность к самоподдержанию численности вида не может противостоять всем этим факторам. В этом случае получается, что численность некоторых видов, т. к. лось, косуля, благородный олень не сможет достигнуть своей потенциальной численности. В целом по Волгоградской области суммарная численность копытных в 4 - 5 раз ниже потенциально возможной (до 15 тыс. особей).

В настоящее время утверждена государственная программа Волгоградской области «Развитие охотничьего и рыбного хозяйства Волгоградской области» на 2014-2020 годы, где одна из подпрограммы «Развитие охотничьего хозяйства», целью которой является сохранение и воспроизводство охотничьих ресурсов. В ходе реализации подпрограммы планируется: ежегодный прирост численности к 2020 году составит по видам: лось - 7,5 %, косуля - 12 %, олень благородный - 5 % (в 2012 году численность составляла: лось - 1550 голов, косуля - 5763 головы, олень благородный - 302 головы). Данный показатель рассчитывается как отношение абсолютных величин прироста к численности охотничьих животных на начало того периода, для которого он исчисляется, в соответствии с данными государственного охотреестра (процентов)[9].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2009 году. - Волгоград: СМОТРИ, 2010. – 352 с.
2. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2010 году. - Волгоград: СМОТРИ, 2011. – 352 с.
3. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011 году. - Волгоград: СМОТРИ, 2012. – 352 с.
4. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2012 году. - Волгоград: СМОТРИ, 2013. – 300 с.
5. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году. - Волгоград: СМОТРИ, 2014. – 300 с.



6. Улитин А.А. Концепция устойчивого развития охотничьего хозяйства России / А. А. Улитин // Использование и охрана природных ресурсов России.- 2012. - №1. – С. 31-38.
7. Губернатор и администрация волгоградской области официальный портал (старая версия) // Природно-климатические ресурсы - [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://old.volganet.ru/volgobl/region/> (дата обращения 15. 03. 2015.)
8. Журнал IHUNTER // Численность лосей и косуль в Волгоградской области возрастает - [электронный ресурс] - - Режим доступа. – URL: [http://read.ihunter.ru/blog/novosti\\_ohotnika/3776.html](http://read.ihunter.ru/blog/novosti_ohotnika/3776.html) (дата обращения 17. 03. 2015)
9. Комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Официальный портал // Государственная программа Волгоградской области "Развитие охотничьего и рыбного хозяйства Волгоградской области" на 2014-2020 годы – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://oblkompriroda.volganet.ru/folder\\_3/folder\\_5/folder\\_3/downloads/2014.10.29/Razvitiye\\_ohotnichego\\_i\\_rybnogo\\_hozyaistva\\_Volgogradskoi\\_oblasti.docx](http://oblkompriroda.volganet.ru/folder_3/folder_5/folder_3/downloads/2014.10.29/Razvitiye_ohotnichego_i_rybnogo_hozyaistva_Volgogradskoi_oblasti.docx) (дата обращения 15.03.2015)
10. Российская газета RG.RU // Постановление губернатора Волгоградской области от 30 июля 2012 года №662 – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://cdnimg.rg.ru/pril/65/63/33/pril.doc> (дата обращения 20. 03. 2015)

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В СТЕПНОЙ И СУХОСТЕПНОЙ ЗОНАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

М.В. Бывальцева, [marina.bivalentseva@yandex.ru](mailto:marina.bivalentseva@yandex.ru)  
Научный руководитель- к. с.-х.н., доцент О.В. Сухова

Актуальность работы. Основным свойством почвы является плодородие — способность удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, обеспечивать их корневые системы достаточным количеством воздуха, тепла для нормальной деятельности и создания урожая. Особая роль в почвообразовании принадлежит живым организмам, прежде всего зеленым растениям и микроорганизмам [5-7]. Разнообразии климатических условий, растительности, горных пород, рельефа, различный возраст отдельных территорий обуславливают и разнообразие почв в природе. Географические закономерности их распространения определяются сочетанием факторов почвообразования. Важнейшими параметрами, от которых зависит уровень плодородия, являются конкретные показатели почвенных режимов: температурный,

водно-воздушный, питательный, физико-химический, биохимический, солевой и окислительно-восстановительный [2,3]. Многочисленные негативные изменения почвы и в первую очередь, загрязнение и переувлажнение, отрицательно сказываются на ее биологических свойствах. Большие масштабы и интенсивность деградации земель в сочетании с неблагоприятными климатическими условиями и переувлажнением приводят к снижению их плодородия, поэтому задача сохранения состояния почв и повышения их плодородия является актуальной.

В работе представлена характеристика почвенного покрова степной и сухостепной зоны Волгоградской области, факторы воздействующие на почвенное плодородие, проанализированы существующие системы землепользования, рассмотрены антропогенные процессы, влияющие на плодородие почв, предложены структуры посевных площадей с учетом зональных особенностей, рассмотрены системы обработки почвы, разработаны методы производства продукции при условии сохранения и повышения почвенного плодородия, предложены рациональные системы удобрений. Предложены структуры посевных площадей с учетом зональных особенностей, рассмотрены системы обработки почвы.

Объектом исследования является плодородие почв степной и сухостепной зонах Волгоградской области.

Предметом исследования являются мероприятия по сохранению и повышению плодородия почв за счет разработки новых методов.

Цель работы – изучение проблемы деградации почвенного плодородия и поиск путей решения этой проблемы.

Основным методом исследования плодородия почв является качественная и количественная оценка. В количественной используют показатели, которые находятся в корреляционной связи с урожаем. Эти показатели объединены в три группы: агрофизические, биологические и агрохимические. Агрофизические показатели плодородия почв представлены гранулометрическим и минералогическим составом, структурой, плотностью, порозностью, воздухоемкостью и мощностью пахотного слоя. К биологическим показателям относятся содержание, запасы и состав органического вещества почвы, активность почвенной биоты, фитосанитарное состояние почвы. Группу агрохимических показателей плодородия составляют содержание питательных веществ, реакция почвенной среды и поглотительные свойства почвы.

Качественная оценка, складывается из сравнительной характеристики качества земельных угодий в баллах на основе почвенных обследований. Бонитет почв позволяет точно прогнозировать урожайность сельскохозяйственных культур, он также учитывается при определении стоимости земли, величины налогов, арендной платы [1].

Основные результаты. Ежегодное уменьшение содержания гумуса в почвах составляет от 0,5 до 1,0% по отношению к его валовым запасам в пахотном слое, что свидетельствует о снижении потенциального почвенного плодородия. В связи с этим в настоящее время важнейшей задачей всех земледельцев должно стать обеспечение, по меньшей мере, стабилизации содержания гумуса в обрабатываемых почвах.

В Волгоградской области за последние 25 лет черноземы обыкновенные и южные тяжелосуглинистые с содержанием гумуса в пахотном слое 4,7 - 7,0% потеряли его 0,3 — 0,8% или 11-25 т/га: темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые с содержанием гумуса 1,8 - 3,4% потеряли 0,1-0,5% или 4 - 17 т/га. Установлено, что снижение содержания гумуса на каждые 0,1% приводит к уменьшению урожайности зерновых культур на 0,1 - 0,2 т/га [ 4 ].

Химический состав почв является одним из основных факторов почвенного плодородия. В настоящее время установлено 20 элементов, которые относятся к необходимым элементам питания. В зоне обслуживания агрохимической службы «Волгоградской» за 8 лет была выявлена динамика содержания в почве фосфора, калия, серы и гумуса. Сравнив показатели, можно сделать вывод о ежегодном уменьшении питательных веществ в почвах.

Обладая свойством плодородия, почва выступает как основное средство производства в сельском хозяйстве. Почва характеризуется следующим важными особенностями: незаменимостью, ограниченностью, неперемещаемостью и плодородием. Эти особенности подчеркивают необходимость исключительно бережного отношения к почвенным ресурсам и постоянной заботой о повышении плодородия почв [8].

Выводы. В настоящее время проблема воспроизводства и сохранения плодородия почв выходят на первый план, в связи с ростом потребностей народонаселения в продовольствиях, ухудшением экологии, экономическим и финансовым кризисом, а также сокращением биоразнообразия. Волгоградская область расположена в сложных почвенно-климатических условиях, почти все почвы области нуждаются в проведении либо специальных агротехнических, либо мелиоративных мероприятий.

Необходимо разрабатывать перспективные направления обеспечения и повышения плодородия в степных и сухостепных зонах Волгоградской области. Для повышения почвенного плодородия следует использовать внесение навоза, соломы и других органических удобрений. Следует применять биологизацию земледелия, включать в состав севооборота многолетние травы, заменять чистые пары сидеральными, а также учитывать при расчете норм внесения удобрений вынос питательных

элементов с урожаем. При повышенной обеспеченности почв фосфором и калием удастся создать положительный баланс гумуса. Таким образом, постановка вопроса о решении проблемы сохранения почв и повышения их плодородия вполне правомерна и требует скорейшего разрешения. Почвы Волгоградской области еще ждут всестороннего комплексного исследования специалистами — почвоведомы, агрохимиками, физиологами и учеными других специальностей с применением более совершенных методов и техники исследования [2].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев, Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев, В.Г. Лошаков, А.И. Пупонин и др. – М.: Колосс, 2004. – 552 с.
2. Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.
3. Ганжара, Н.В. Почвоведение / Н.В. Ганжара. - М.: Агроконсалт, 2001. - 392 с.
4. Дегтярева, Е.Т. Почвы Волгоградской области / Е.Т. Дегтярева, А. Н. Жулидова.-Волгоград, 1970.- 316 с.
5. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 11: Естественные науки. – 2013. - № 1. – С. 35-40.
6. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
7. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - № 1. – С. 41-46.
8. Соловиченко, В.Д. Воспроизводство плодородия почв и рост сельскохозяйственных культур Нижнего Поволжья / В.Д. Соловиченко, Тютюнов С.И, Уваров Г.И. - Волгоград, 2007.- 256 с.

### СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ ПЛОДОРОДИЯ КАШТАНОВЫХ И СВЕТЛОКАШТАНОВЫХ ПОЧВ СУХОСТЕПНОЙ ПОЧВЕННОЙ ЗОНЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н. Водолазко, Д.А. Ясинский  
Sanek\_vlg@mail.ru, xdya@mail.ru  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Волгоградская область является значимым сельскохозяйственным регионом России. При этом территория области находится в зоне рискованного земледелия. Та-

ким образом, земли сельскохозяйственных угодий испытывают значительные нагрузки, что приводит к истощению почвенного плодородия [1].

Объектом исследования являлись земли сельскохозяйственного назначения сухостепной почвенной зоны Волгоградской области.

Определение эффективного почвенного плодородия для сравнения производительности каштановых почв сухостепной почвенной зоны Волгоградской области.

Исследование проводилось на базе Федерального государственного бюджетного учреждения "Центр агрохимической службы "Волгоградский". Центр агрохимической службы осуществляет агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в соответствии с "Методическими указаниями по проведению локального мониторинга на реперных и контрольных участках". Выявление почвенного плодородия осуществлялось на основе расчета балла плодородия почв по методу ЦИНАО [2].

На основе результатов проводимого локального агроэкологического мониторинга, осуществляемого в производственных условиях на постоянно закрепленных реперных участках, был произведен расчет эффективного почвенного плодородия исследуемых районов. Реперные участки расположены в 9 районах Волгоградской области: Городищенский, Калачевский, Иловлинский, Светлоярский, Дубовский, Ленинский, Среднеахтубинский, Суровикинский, Фроловский.

Все обследованные участки расположены в сухостепной почвенной зоне с каштановым типом почв. Относительный балл плодородия почв рассчитывался по следующей схеме [2].

1. Определялся балл плодородия почв по каждому показателю (за исключением гидролитической кислотности и при рН выше оптимума) по формуле:

$$B_n = \frac{X}{A} \cdot 100,$$

где  $B_n$  – относительный балл показателя плодородия почв;

$X$  – фактическое значение агрохимического показателя;

$A$  – оптимальное значение агрохимического показателя.

2. Устанавливался суммарный оценочный балл основных показателей:

$$B_1 = \frac{B_{pH} + B_{Hr} + B_{P_2O_5} + B_{K_2O} + B_{r}}{m},$$

где  $m$  – количество показателей, участвующих в расчете.

3. Рассчитывался оценочный балл сопутствующих показателей:

$$B_2 = \frac{B_{Ca} + B_{Mg} + K B_V}{m},$$

4. Находился общий оценочный балл по участку:

$$B = 0,5 \cdot (B_1 + B_2).$$

Результаты проведенных расчетов показаны в таблице 1.

**Таблица 1**

**Балл плодородия почв**

Показатель Район	Гумус	pH	P	K	Cu	Zn	Co	Mn	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B
Городищенский	79,7	101,4	56,7	79,1	78,9	14,7	43,5	100	79,2	59,3	69,2
Калачевский	54,1	108,7	120	109,2	82,5	27,3	30,4	100	98	60,1	79
Иловлинский	39,8	105,8	45,3	62,2	53,5	15,2	37	100	63,3	51,4	57,4
Светлоярский	63,6	108,6	120	116,1	77,5	26,8	17,4	100	102,1	55,4	78,7
Дубовский	62,9	108,5	47,8	62,1	76,1	19,7	37	100	70,3	58,2	64,2
Ленинский	44,3	110,3	100,9	97,3	69	24,4	19,6	100	88,2	53,2	70,7
Среднеахтубинский	51,8	99,4	120	74,5	74,7	22,1	39,1	100	86,4	59	72,7
Суровикинский	54,3	104,5	57	87,6	56,3	21,1	52,2	100	75,8	57,4	66,6
Фроловский	51,6	105,1	55,7	89,6	45,1	17,2	32,6	66,7	75,5	40,4	57,9

Таким образом, земли сельскохозяйственного назначения исследуемой территории можно классифицировать в соответствии с интегрированной шкалой оценки почв и земель в следующем порядке (табл. 2).

**Таблица 2**

**Интегрированная шкала оценки почв и земель [2]**

Класс бонитета почв и оценки земель	Балл бонитета почв и оценки земель	Общая характеристика качества почв и земель
X	91-100	Лучшие почвы и земли
IX	81-90	
VIII	71-80	
VII	61-70	Средние почвы и земли
VI	51-60	
V	41-50	
IV	31-40	
III	21-30	Худшие почвы и земли
II	11-20	
I	1-10	

В соответствии с приведенной интегрированной шкалой, почвы исследуемой территории варьируются по плодородию от 57,4 (Иловлинский район) до 79, что позволяет их отнести к классу «Средние почвы и земли» и «Лучшие почвы и земли».

Таким образом, градация почв строится следующим образом:

1. К классу «лучшие почвы и земли» относятся почвы Калачевского, Светлоярского и Среднеахтубинского районов. Все приведенные районы относятся к VIII классу бонитета почв.

2. К классу «средние почвы и земли» относятся почвы Ленинского, Городищенского, Суровикинского, Дубовского, Фроловского, Иловлинского районов области. Наименьший класс бонитета почв – VI, приходится на Фроловский и Иловлинский районы. Оставшиеся районы характеризуются VII классом бонитета.

Выводы. Как видно из классификации, почвы исследуемой зоны по качеству являются лучшими и средними. Класс бонитета почв при этом находится в диапазоне от VI до VIII. Низший класс бонитета почв и, соответственно, низший балл бонитета имеют Иловлинский и Фроловский районы, что может быть связано с более высоким уровнем сельскохозяйственной нагрузки.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. д-ра с.-х.н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
2. Цховребов, В.С. Бонитировка и качественная оценка почв: учебно-методическое пособие / В.С. Цховребов, В.И. Фаизова, А.Н. Марьин [и др.] – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2011. - 61 с.

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ СТРУКТУРЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РУДНЯНСКОГО РАЙОНА)**

О.Ю. Гаценко, Lesya9191@inbox.ru  
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

Актуальность темы исследования. В конце XX - начале XXI вв. рост и распространение ландшафтных пожаров в России и за рубежом приобретает катастрофические масштабы. Ежегодно в России воздействию пирогенного фактора подвергаются тысячи гектар природных экосистем, в первую очередь в пределах лесной зоны, а также лесостепной и степной. Несомненно, пожары являются естественным экологическим фактором, формирующим растительный покров лесных и степных сообществ. Так, они уничтожают старый опад и ветошь, тем самым очищая пространство для молодых побегов, сохраняют наиболее пожаростойкие виды, обогащают почвы зольными элементами, способствуют ускорению постпирогенных сукцессий. Несмотря на это увеличение числа природных, а особенно антропогенных пожаров в некоторых районах уже превышает естественную способность геосистем к восстановлению, на их месте остаются гари, лишенные растительного покрова.

Волгоградская область не отличается большим разнообразием и площадями лесных насаждений. Жаркое лето и долгая суровая зима, отсутствие дождей или их малое количество, антропогенное воздействие, браконьерство сильно ухудшают эту ситуацию [1]. Из всех районов области следует выделить Руднянский. На его территории расположены как естественные леса, произрастающие в днищах и склонах балок, так и искусственные насаждения. Здесь расположены байрачные, хвойные леса. Особенно выделяются две крупные лесополосы – Терсинская и Тарапатинская, и крупный лесной массив дубово-кленового леса, общей площадью 388 га.

В виду сухого степного климата на территории Волгоградской области остро стоит проблема природных пожаров. Руднянский район не является исключением. На территории района расположено два крупных лесничества: Руднянское и Матышевское, которые занимаются мониторингом, профилактикой и предупреждением лесных пожаров. Кроме того, Руднянская пожарная охрана взаимодействует с лесничествами в области предупреждения лесных и степных пожаров. В районе постоянно проводятся мероприятия по работе с населением, установке шлагбаумов, баннеров, чистке леса, искусственное восстановление леса и пр. Несмотря на это, в районе все равно возникают лесные и степные пожары. Причиной тому чаще всего является халатность и неосторожное обращение с огнем. В результате воздействия огня ландшафт и экосистема в целом полностью разрушаются. Особенно это катастрофично для сосновых лесов. Ведь их восстановлений стоит колоссальных усилий. Кроме того, как известно, сосна растет очень медленно.

Динамика природных пожаров находится в тесной взаимосвязи с почвенным покровом, т.к. именно от него зависит флора и фауна региона.

На территории Волгоградской области и, в частности, Руднянского района находятся черноземы, каштановые почвы, аллювиальные почвы. Они являются достаточно плодородными, но на территории области отмечается достаточно высокий уровень ветровой и водной эрозии. Неудовлетворительное состояние почв оказывает негативное влияние на растительный покров и динамику пожаров [2].

В структуре земельного фонда основную площадь занимают земли сельскохозяйственного назначения и составляют 8760,9 га. На долю пашни приходится 5891, 8 га. На земли лесного фонда приходится порядка 560, 6 тыс. га. Среди лесных насаждений основная часть приходится на лиственные породы – 88,2%. Хвойных насаждений немного, но возраст некоторых из них более 100 лет, что придает особую значимость хвойным лесам Руднянского района [3].

На территории Руднянского муниципального района располагаются лесные массивы ГКУ Волгоградской области «Руднянское лесничество», в состав которого входят: Руднянское участковое лесничество и Матышевское участковое лесничество.



В Руднянском районе, как на всей территории Российской Федерации, ежегодно горят леса. Обусловлено это как метеорологическими условиями, такими как жаркое и сухое лето, частые суховеи, так и антропогенным фактором. Конечно, при таких условиях необходима моментальная реакция на чрезвычайную ситуацию. Мероприятия по профилактике и тушению пожаров в Руднянском районе проводит Руднянская пожарная часть, которая входит в состав Камышинского гарнизона пожарной охраны. Помимо Руднянской пожарной части, которая относится к федеральным службам, на территории района существуют другие подразделения, занимающиеся ликвидацией природных пожаров и их профилактикой. Так существуют 2 подразделения: в с. Лемешкино и с. Лопуховка. В 2014 году открыт еще один дополнительный пост пожарной охраны в с. Б. Судачье. В СГУ ВО «Руднянское лесничество» также существует лесопожарная бригада, которая отслеживает пожарную обстановку в лесах и своевременно на нее реагирует. Кроме этих подразделений на территории Руднянского района работают 6 добровольных команд, которые помогают основным службам справляться и предупреждать природные пожары.

По данным мониторинга Руднянской пожарной части и Руднянского лесничества пожары происходят в основном по вине человека (90 - 94% случаев). Ситуацию усугубляют природные условия.

Отмечается, что большинство пожаров происходит в весенне-летний период, ввиду жаркой сухой погоды в этот период года, однако нередки пожары и осенью. Такая ситуация обусловлена следующим: антропогенный фактор, низкая экологическая культура населения приводящая к появлению источника огня (не затушенный костер, выброшенная из окна автомобиля сигарета и т.д.) и природный – высокие летние температуры, продолжительная засуха, активный ветровой режим местности, наличие сухостоя. Все выше перечисленные обстоятельства, ежегодно приводят к появлению возгораний в лесных массивах Руднянского района. По данным мониторинга Руднянского лесничества за период с 2008 по 2014 год сгорело 443,5 га леса.

Ввиду острой пожарной обстановки в лесах Руднянского района, особенно в летний период, необходимым и обязательным являются мероприятия по профилактике и предупреждению природных пожаров. В рамках борьбы с лесными пожарами Руднянская пожарная часть и Руднянское лесхоз проводят следующие мероприятия:

- эксплуатация лесных дорог, предназначенных для защиты лесов от пожаров;
- устройство противопожарных минерализованных полос;
- организация дежурства пожарных автоцистерн и водораздатчиков;
- организация дежурства тракторной техники;
- организация и проведение санитарной очистки леса;
- установка шлагбаумов, аншлагов;

- организация контроля по ограничению посещения леса в жаркие месяцы (август, сентябрь);
- проведение разъяснительных бесед по правилам пожарной безопасности;
- проведение пожарного мониторинга [4].

Цель и задачи исследования. Несмотря на проводимые противопожарные мероприятия, проблема пожаров в районе стоит очень остро. Цель исследования – апробация на территории района противопожарных мероприятий, проводимых в других регионах. Для достижения этой цели поставлены задачи: рассмотреть специфику лесных пожаров, изучить природные условия, земельную структуру и природопользование региона, оценить лесопожарную ситуацию, изучить и спроектировать противопожарные мероприятия других регионов.

Объект и предмет исследования. Объектом изучения являются противопожарные мероприятия. Предметом следует считать проектирования противопожарных мероприятий с учетом земельной структуры района с целью сократить количество и интенсивность лесных пожаров на территории Руднянского района.

Степень изученности. Лесные и степные пожары происходят достаточно часто как в России, так и на территории Волгоградской области, потому исследованием этой проблемы занимаются очень широко. Следует отметить таких ученых как Брылев В.А., Воробьев Ю.Л., Коровин Г. Н., Поморцев Л.М. и многие другие.

Информационная база, материалы и методы. В процессе исследования были проанализированы многие книги, журнальные статьи, диссертации на тему лесных пожаров и проведению противопожарных мероприятий. В процессе проведения исследования использовались такие методы как анализ литературных источников, сравнительный анализ, метод статистической обработки и анализа.

Основные результаты, их научная и практическая значимость. В процессе исследования были сделаны выводы о том, что для территории Руднянского района Волгоградской области необходимо применение противопожарных мероприятий других регионов.

Так, например, в Красноярском крае активно применяется трансформация противопожарных разрывов в заслоны. Данный метод заключается в следующем: организуются древостои из лиственных или хвойных пород, в которых убрана подростки и подлесок, а с поверхности почвы – горючий материал. Противопожарные заслоны являются комбинированным барьером, состоящим из противопожарных разрывов в сочетании с полосами леса. По обеим его сторонам очищается от наземных горючих материалов и расчленяется сетью минерализованных полос. Ширина от нескольких десятков до нескольких сотен метров. За основу заслона принимается естественный или искусственный разрыв (обычно дорога). Слева и справа создаются различной ши-

рины полосы из лиственных пород. Если это невозможно, по лесорастительным условиям, например, то из хвойных, путем тщательной очистки площади от хлама, хвойного подроста и пожароопасного подлеска с подчисткой нижних ветвей на высоту 1,5 - 2,5 метра. Вдоль разрыва через каждые 20 - 30 метров прокладываются минерализованные полосы [5].

В других регионах предлагается в дополнение к минерализованным полосам применять защитные противопожарные полосы, созданные защитными посадками саженцами лиственницы Гмелина и тополя Максимовича. Применение лиственницы объяснение тем, она наиболее огнестойчива вследствие толстой и плохогогоримой коры, глубоким проникновением корней в почву, способности быстро восстанавливать хвою после ее частичным повреждением огнем, но и создает под кроной на поверхности теньевую среду с крайне низкой пожарной опасностью. Тополь обладает наиболее выраженными пожароустойчивыми свойствами. Под пологом его насаждений вследствие аппелопатических взаимосвязей формируется изреженный травяной покров с проективными покрытиями не более 20%. Опавшая листва осенью и весной плохо воспламеняется и слабо горит, поскольку характеризуется низкой теплотой сгорания, плотным сложением слоя, а период опадания долго сохраняет повышенную влажность и быстро разлагается. К тому же тополь нетребователен к почвам и отличается очень высокими темпами роста. Аналогично высокими пожароустойчивыми свойствами обладает и осина. При использовании тополя рекомендуется использовать клоны мужского пола, которые не дают пуха во избежание пожароопасной ситуации [6].

**Выводы.** Применение данных противопожарных мероприятий на территории Руднянского района вполне возможно ввиду схожести земельной структуры. В настоящее время проблема лесных пожаров остается очень актуальной для территории Руднянского района. Применение новых методов противопожарной профилактики позволят снизить пожароопасность района и повысить интенсивность восстановления лесных насаждений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анопин, В. Н. Защитные лесные насаждения как инструмент управления экологической ситуацией на железнодорожном транспорте / В. Н. Анопин, А. А. Матвеева, А. С. Рулев // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия Строительство и архитектура. – Вып. № 27 (46), 2012. – С. 183-186.
2. Брылев, В. А. Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние / В. А. Брылев. – Волгоград: Изд-во «Перемена», 2011. – 528 с.

3. Воробьев, А. В. Краткий словарь-справочник землеустроителя /А. В. Воробьев. – Волгоград: Станица, 2007. - 124 с.
4. Отчет о чрезвычайных лесопожарных ситуациях на территории Руднянского района Волгоградской области за 2014 г. – Волгоградская область: Руднянская пожарная часть. – 21 с.
5. Фуряев, В. В. О целесообразности трансформации противопожарных разрывов в заслоны / В. В. Фуряев // Лесной хозяйство. – 2012. – №6. – С. 43-44.
6. Шешуков, М. А. и др. Перспективный способ охраны лесов и объектов экономики от лесных пожаров. / М. А. Шешуков, С. А. Гралько, В. В. Поздняткова // Лесное хозяйство. 2011. - №6. – С. 39-40.

### **СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ АВТОТРАНСПОРТА НА ВОЗДУШНЫЙ БАССЕЙН КРУПНЫХ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ВОЛГОГРАДА)**

А.О. Гречишкин, alex\_grechishkin@mail.ru  
Научный руководитель – к.б.н., доцент И.В. Манаенков

Транспорт играет огромную роль в функционировании экономики. Взаимодействие отраслей сельского хозяйства и промышленности, сфер обслуживания и торгово-потребительского рынка напрямую зависит от транспорта.

Наибольшую долю в грузовых и пассажирских перевозках имеет автомобильный транспорт. Он же оказывает и наибольшее неблагоприятное воздействие на окружающую среду, особенно в крупных городах. Выхлопы от автотранспорта распространяются непосредственно на улицах города вдоль дорог, оказывая вредное воздействие на пешеходов, жителей расположенных рядом домов и растительность.

Основной целью работы является оценка воздействия и изучение перспективных мер, направленных на снижение негативного влияния автомобильного транспорта на воздушный бассейн крупных городов в целом и г. Волгограда в частности.

Количество автотранспортных средств, зарегистрированных на территории Волгоградской области, на 2012 год составляет 741,3 тыс. единиц (49% приходится на г. Волгоград и г. Волжский), выбросы от которых составляют 255,1 тыс. тонн/год (что составляет 60% от общего объема выбросов загрязняющих веществ).

Мониторинг влияния автотранспорта на состояние атмосферного воздуха может производиться методом натурального определения при помощи различных приборов в автоматическом или ручном режиме. Для определения концентраций газообразных токсикантов и сажи, попадающих в придорожное пространство с выхлопами транспортных средств, также используется расчетный метод.

Наиболее простой и не требующей сложного инструментального оснащения и дополнительного программного обеспечения является «Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов», разработанная Научно-исследовательским институтом охраны атмосферного воздуха (НИИ Атмосфера) совместно с фирмой «Интеграл» (г. Санкт-Петербург, 2010 г.). Данная методика внесена в «Перечень методик, используемых в 2014 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» [1, 2].

Апробация методики расчета выбросов движущегося автотранспорта была проведена на участках I Продольной магистрали от её пересечения с местным проездом в районе Дворца спорта до перекрёстка с ул. Химической (ост. Мамаев курган) и на Астраханском мосту, на участке пр. Жукова между остановками «ул. Каспийская» и «ул. Иртышская», на пр. Университетском между остановками «Госуниверситет» и «ул. Автомобилистов». Длина каждого участка исследований составляла 550 м. Выбор участков обусловлен тем, что данные магистрали являются основными по направлениям «Север – Центр», «Запад – Центр» и «Юг – Центр» и принимают на себя большую часть потока автотранспорта. Кроме того, пр. Университетский является частью федеральной автомобильной дороги М-6 и принимает на себя транзитный транспорт. Натурные наблюдения проводились в будние дни во время утреннего и вечернего «пика», а также в дневное время.

Данные наблюдений показали, что на большинстве участков в часы «пик» количество транспортных средств увеличивается, что, в зависимости от пропускной способности дороги, влияет на скорость движения потока. Наибольшая интенсивность движения грузовых автомобилей в основном наблюдается в дневные часы.

Наибольшее экологическое воздействие на воздушный бассейн города из исследуемых магистралей оказывает участок I Продольной, расположенный в центре города (Астраханский мост). Это связано с меньшей скоростью движения автотранспорта по сравнению с другими исследуемыми участками улично-дорожной сети города.

Вторым по оказываемому неблагоприятному экологическому воздействию на атмосферный воздух города стал участок проспекта Университетского, что объясняется большей долей грузового (в частности транзитного) транспорта в структуре транспортного потока по сравнению с другими участками исследования.

Таким образом, на степень загрязнения воздушного бассейна города автотранспортом влияет не только интенсивность потока, но и его состав, и скорость движения. Расчёты показали, что наибольшее негативное воздействие на атмосферный воздух

города автотранспорт оказывает в его центральной части, несмотря на то, что на окраинах доля транзитного грузового транспорта выше.

В дальнейшем планируется проведение исследований воздействия автотранспорта на воздушный бассейн города в районах наиболее загруженных перекрестков (пересечение ул. Краснознаменская и пр. Ленина, ул. 7-ой Гвардейской и пр. Ленина, ул. Рокоссовского и пр. Жукова) по методике расчета выбросов автотранспорта в районе регулируемого перекрестка [1].

В настоящее время наиболее перспективными мерами, направленными на снижение негативного влияния автотранспорта на воздушный бассейн г. Волгограда, являются:

- приоритет в движении общественного транспорта;
- жесткая регламентация стоянки (ограничение остановки транспорт-ных средств на дорогах, повышение платы за стоянку в центре города, создание перехватывающих стоянок);
- гармонизация дорожной сети и городской среды, предусматривающая выделение зон с благоприятными условиями для различных видов деятельности, в том числе для движения;
- переход автотранспорта на альтернативные виды топлива (в частности на газомоторное, как наиболее экономически эффективное в настоящее время).

В Волгограде существуют хорошие предпосылки для внедрения газомоторного топлива как наиболее экологичного и дешевого по сравнению с бензином и дизельным топливом. Стимулирование со стороны федеральных и региональных властей (принятие соответствующих программ, предоставление льгот и т.д.) позволит только ускорить этот процесс.

Крайне важным является реализация всех вышеперечисленных меро-приятий одновременно и в совокупности. Только системный подход к разрешению проблем может дать значительный положительный результат в вопросе оптимизации транспортной системы Волгограда в целом и снижения негативного влияния автотранспорта на воздушный бассейн города в частности

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов – СПб., 2010 – 15 с. // Нормативные документы по охране атмосферного воздуха. Фирма «Интеграл» от 10.03.15. – Режим доступа: <http://forum.integral.ru/viewtopic.php?f=64&t=16815>.
2. Перечень методик, используемых в 2014 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух – СПб., 2013 – 33 с.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ С УЧЕТОМ ИХ ЭНТОМОФИЛЬНОЙ РОЛИ**

В.В. Денисов

Научный руководитель- к. с.-х.н., доцент О.В. Сухова

Введение. Энтомофауна защитных лесных насаждений к настоящему времени остается довольно слабо изученной, поскольку основное внимание уделялось динамике численности важнейших вредителей дуба, сосны и исследованию сообществ насекомых-энтомофагов. В связи с высокой ролью лесополос в формировании биологического разнообразия, в том числе населяющих их сообществ насекомых-энтомофагов чрезвычайно велика, интерес к изучению их энтомофауны на современном этапе растет. Введение в агроландшафт лесополос приводит к формированию качественно новых биоценозов с «колоссальной буферной емкостью, как стабилизаторов экологического равновесия» (Бусарова, 2007). В лесополосах находят оптимальные условия для жизнедеятельности дендрофильные насекомые и виды, используемые их для пережидания неблагоприятных условий (зимовки, летовки), дополнительного питания. Кроме того, они являются рефугиумами природных популяций паразитических и хищных насекомых. Для решения многих теоретических и практических задач в рамках лесомелиоративного обустройства агроландшафта необходима информация об особенностях формирования состава энтомофауны и закономерностях изменения структуры населения насекомых.

Целью настоящего исследования является изучение влияния изменений конструктивных параметров ЗЛН на фауну напочвенных жесткокрылых в полифункциональных посадках разного породного состава, расположенных в агролесных ландшафтах Волгоградской (Качалинское опытное поле, ОПХ ВНИАЛМИ), Ростовской (Обливское ОПХ) областях.

Объектом исследований послужили насекомые-герпетобионты, по экологическим и этологическим особенностям относящиеся к числу наиболее динамичных компонентов биоценозов защитных лесных насаждений. Эти жуки имеют важное хозяйственное значение в функционировании как лесопосадок, так и лесоаграрной экосистемы в целом.

Методика исследований. Исследования проводили в мало-(3 ряда) и многорядных (7-10 рядов) лесополосах, лесополосы ажурно-продуваемой и плотной конструкции. Главными породами в них были дуб черешчатый (*Quercus robur L.*), вяз призе-

мистый (*Uetus pumila L.*), сосна обыкновенная (*Pinus silvestris L.*). На опушках (в крайних рядах полос) высажены кустарники – смородина золотая (*Ribes aureum Pursh.*), скулепия кожевенная (*Cotinus coggygria Scop.*).

Массивные насаждения включают помимо сосны и дуба такие породы как береза повислая (*Betula pendula Ehrh.*), груша лесная (*Pyrus communis L.*), тополь черный (*Populus nigra L.*), яблоня ягодная (*Malus Borkh.*) и ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior L.*).

Оценка изменений видового богатства и структуры энтомофауны будет осуществляться путём сравнения результатов учетов насекомых.

Для сбора материала в каждой лесополосе выделяют по 3 учетных площадки размером 100 м<sup>2</sup>. Сбор насекомых проводится по общепринятым методикам (Фасулати, 1971, Наставление..., 2001). За учетную единицу принимаются: 25 взмахов в 4-кратной повторности стандартным энтомологическим сачком по кронам деревьев, кустарников и травянистой растительности в подкroновом пространстве; 100 листьев или 1 погонный метр модельной ветви в отдельных частях кроны дерева.

Установление степени заселенности хозяйственно-опасными вредителями (дубовая зеленая и пестрозолотистая листовертки, бурополосая пяденица) в насаждениях проводится путём анализа модельных деревьев (3-4 шт.) на учетных площадках. Лесопатологическое обследование выполняют в ранневесенний период (конец апреля-начало мая). В ОПХ «Волгоградское» обследуют следующие насаждения: 10Дч (3ряда), 6Дч4Вп (3 ряда), 5Дч, 4Вп, шелковица орех (3 рядная), 6Яз 4Дч (3ряда); 8Скумпия 2Дч (12рядов), Дч, Вп, Аб Спирея, Скумпия, Шиповник, Боярышник. В системе ЗЛН «Качалинское поле» обследуют- 2-рядные полосы следующего состава: 10ДЧ, 10Дколоновидный; 4-рядные посадки 10Дч, 5Дч, 5Вп.

Сбор материала для оценки разнообразия энтомосообществ осуществляют на указанных объектах, а также: в Кумылженском районе: 10Дч (6 и 8 рядов), 6Дч 3Яз 1Гр/Ябл (11рядов); в Киквидзе: 5Д5Б (4ряда), 3Дч3Бп2Гр.л1Вп (7рядов), 3Дч3Тч2Бп1Вп1Гр.л.: пдл. терновник, смородина и 4Дб 4Лс 1Бп 1Гр..л.: пдл, терновник, смородина (9 рядов).

Результаты исследований. Разнообразие населения напочвенных жесткокрылых зависит от породного состава и конструктивных параметров насаждений. Основная часть видового богатства концентрируется в 3-рядных продуваемых лесополосах (127 видов) и массивах (121 вид) из лиственных пород, а также в 3-рядных сосновых полосах (109 видов). Особой бедностью населения (56 видов) отличаются сосновые массивы. Основу фаунистического комплекса в отдельных биоценозах составляют семейство Carabidae (от 16 до 38 видов). Для ряда жуужелиц характерно изменение пространственного распределения по видам насаждений. В малорядных



лесополосах в значительном количестве встречаются *Calosoma sycophanta*, *Harpalus distinguendus* (в лиственных) и *H. smaragdinus* (в сосновых). Группировки широких лесополос отличаются преобладанием *Calathus ambiguus* и *C. denticolle* (соответственно). Наибольшим обилием *Pterostichus melanarius* характерно для лиственных массивов.

Существенный вес в сообществах разных насаждений играют долгоносики *Otiorrhynchus ligustici*, *O. ovatus*, *Tanymecus pallatus* и др. Видовое богатство пластинчатых в лиственных посадках в 1,8-2,6 раза превышает таковое в сосновых культурах. Количественное обилие почвенных жесткокрылых в сосновых насаждениях выше, чем в лиственных посадках. Особенно резко различаются уровни численности жуков в массивах. При этом фауна сосняка, более чем в два раза богаче лиственного участка. В целом можно отметить, что фаунистические различия сообществ определяется шириной и породным составом защитных насаждений. Максимальной видовой насыщенностью отличаются посадки лиственных пород, где большая часть видов представлена единичными особями и степень доминирования особенно близка. Наиболее сходны по таксономическому составу трехрядные и массивные лиственные посадки, а по обилию особей широкие многопородные лесополосы. Структура локальных сообществ отличается по соотношению экологических групп почвенных жесткокрылых.

**Заключение.** Обустройство агроландшафта способствует снижению численности вредного комплекса и повышению плотности энтомофагов на полях среди лесных полос по сравнению с необлесенными посевами. В сухостепной зоне корректирующая роль насаждений наиболее выражена.

Особенностью энтомоценоза лесозащитного поля является дифференциация пространственного распределения биоты. Размещение насекомых на межполосном поле зависит от конструктивных параметров лесных полос (конструкция, количество рядов) и их ассортимента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антоненко, О. В. Сохранить полезную фауну агробиоценозов / О. В. Антоненко // Степные просторы. – 1989. – № 5 – С. 10.
2. Белицкая, М. Н. Влияние параметров лесополос на энтомофауну / М. Н. Белицкая. // Матер. III междунар. науч. -практ. конф. «Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее». – Барнаул. – 2003. – С. 317-324.
3. Белицкая, М. Н. Особенности формирования энтомофауны в лесомелиоративных насаждениях Прикаспия / М. Н. Белицкая // Проблемы освоения пустынь. – 1999. – № 6. – С. 49-52.

4. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны / М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2012. № 2. – С. 50-55.
5. Власенко Н. Г., Киншт А. В., Кулагин О. В. Ловчие культуры для защиты ярового рапса от рапсового цветоеда / Н. Г. Власенко, А. В. Киншт, О. В. Кулагин // Вестник с.-х. науки. – 1993. – № 1. – С. 36-38.
6. Гаранжа Г. А. О хозяйственном значении полезащитных лесополос в Предкавказье (на примере жесткокрылых). / Г. А. Гаранжа // Проблемы региональной экологии. – Ставрополь. – 1986. – С. 12-19.
7. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
8. Иванцова, Е.А. Видовой состав и структура полезной энтомофауны защитных лесных насаждений Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование XXI в: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 17 частях. – 2014. – С. 77-79.
9. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2006. - № 4. – С. 46-50.
10. Иванцова, Е.А. Влияние состава лесных полос на видовое богатство и обилие энтомофагов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 12 частях. – 2015. – С. 48-49. Иванцова, Е.А. Влияние состава лесных полос на видовое богатство и обилие энтомофагов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 12 частях. – 2015. – С. 48-49.
11. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
12. Иванцова, Е.А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2015. - № 1 (37). – С. 34-37.
13. Миронова, Н. В. Энтомофауна полезащитных полос юга Нижегородской области // Поволжский экологический журнал, № 1,2005, С. 86 – 91.

# САНИТАРНОЕ И ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КАЛАЧЕВСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА И ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Джафаров, makhmud.dzhafarov@mail.ru  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Актуальность исследования. На территории Волгоградской области повсеместно наблюдаются лесонасаждения с нарушенной и утраченной устойчивостью. На протяжении всей жизни леса подвергаются воздействию многих отрицательных факторов, среди которых значительное место занимают вредители и болезни [1, 3, 4], лесные пожары, неблагоприятные погодные условия, почвенно-климатические и антропогенные факторы [2, 6]. Необходимость решения проблемы повышения устойчивости лесонасаждений, оценки санитарного и лесопатологического состояния сосновых насаждений, разработка системы защитных мероприятий определяют актуальность избранной темы дипломной работы.

Цель и задачи исследования. Целью работы является изучение санитарного и лесопатологического состояния леса Калачевского лесничества и Волгоградской области. Задача исследований - изучение санитарного и лесопатологического состояния сосняков Волгоградской области и Калачевского лесничества, определение численности, встречаемости вредителей и разработка методов борьбы с вредными объектами.

Объект исследования. Объектом исследований являются участки сосновых насаждений ГКУ ВО «Калачевское лесничество» Комитета лесного хозяйства Волгоградской области.

Применяемые методы исследования. При выполнении исследования применялись методы: лесопатологический мониторинг и лесопатологические, энтомологические обследования и учеты. Основные результаты исследования. Ежегодно леса подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных факторов абиотического и биотического характера, в результате чего происходит ослабление деревьев и их повышенный (патологический) отпад. Древостои, с наличием усыхания, не утратившие свои функции, относятся к насаждениям с нарушенной устойчивостью, а при необратимом процессе деградации лесов – к насаждениям с утраченной устойчивостью.

По данным лесопатологического мониторинга, в 2014 году насаждения с нарушенной и утраченной устойчивостью были отмечены на площади 47,057 тыс. га. За весь период регулярных наблюдений, основными факторами ослабления и гибели лесных насаждений Волгоградской области были неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы, лесные пожары, повреждения насекомыми-

вредителями и животными, поражения болезнями леса, антропогенные и непатогенные факторы.

Санитарное состояние насаждений принято считать неудовлетворительным при наличии в насаждениях деревьев IV-V категорий состояния (усыхающие и свежий сухостой), а также свежего бурелома и ветровала, превышающих норму естественного отпада [5]. В 2014 году преобладает слабая степень усыхания насаждений, которая распространена на площади 18,377 тыс. га. Древостои с высокой степенью усыхания отмечаются на площади 16,954 тыс. га.

Основные массивы лесов с неудовлетворительным санитарным состоянием, расположены в Даниловском (4,237 тыс. га) и Волгоградском (5,118 тыс. га) лесничествах. Наименьшие площади ослабленных и утраченных устойчивости насаждений, находятся в Быковском лесничестве, на площади 0,338 тыс. га. Наибольшая доля погибших лесов наблюдается в Серафимовичском лесничестве (18 %). По данным лесопатологического мониторинга, первостепенной причиной ослабления насаждений Волгоградской области, являются неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы, которые наблюдаются во всех лесничествах и на конец 2014 года составили 30734,86 га. Наибольшее ослабление древостоев от неблагоприятных погодных условий и почвенно-климатических факторов, выявлено в Волгоградском лесничестве (3772,2 га).

Насаждения с наличием ослабления и усыхания от воздействия лесных пожаров, отмечаются на площади 14581,21 га. Максимальные площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью от воздействия лесных пожаров, на площади 2368 га, сосредоточены в Серафимовичском лесничестве.

Повреждение лесов насекомыми, приводящее к их ослаблению и гибели, отмечается ежегодно составляет 165,5 га. Наибольшие площади с нарушением устойчивости от повреждения насекомыми, отмечаются в Даниловском лесничестве (118,2 га).

Установлено, что к наиболее вредоносным фитофагам в сосновых насаждениях на территории Волгоградской области относятся: пилильщик сосновый рыжий (*Neodiprion sertifer* L.), пилильщик-ткач звездчатый (*Acantholyda stellata* L.), пилильщик сосновый обыкновенный (*Diprion pini* L.). В настоящее время пилильщик сосновый рыжий является доминирующим видом среди хвоегрызущих вредителей леса, доля очагов которого на территории области составляет более 60 %. В 2014 году очаги пилильщика-ткача звездчатого отмечены в насаждениях 11-ти лесничеств Волгоградской области на площади 7023,6 га. За весь период регулярных наблюдений максимальное распространение очагов обыкновенного соснового пилильщика в насаждениях Волгоградской области отмечалось в 1997 году, когда этим вредителем было заселено 58 % сосновых древостоев. Соотношение

площадей очагов хвоегрызущих вредителей по их видам в 2014 году представлено на рисунке 1.

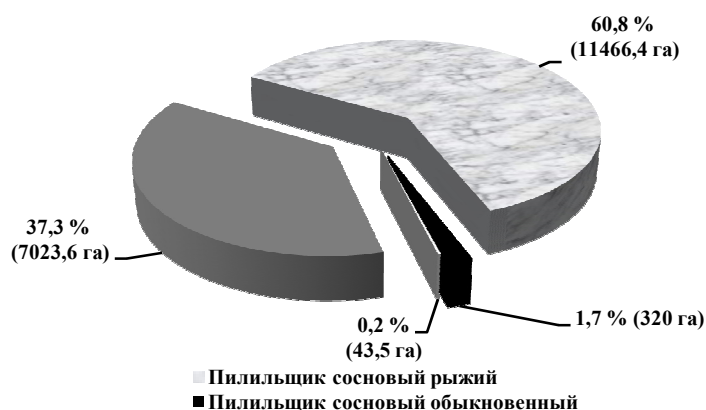


Рис. 1. Соотношение площадей очагов хвоегрызущих вредителей по их видам в 2014 году.

Ослабление и гибель древостоев от поражения болезнями леса в отчетном году наблюдаются на площади 504,96 га. Наибольшие площади насаждений с нарушением устойчивости от данного фактора отмечены в Жирновском лесничестве (201,7 га). Древостои, с нарушенной и утраченной устойчивостью, поврежденные дикими животными, наблюдаются на небольшой площади 74,96 га в семи лесничествах. Ослабление и усыхание лесов под воздействием антропогенных факторов, отмечается на площади 961,6 га в семи лесничествах (рис. 2).

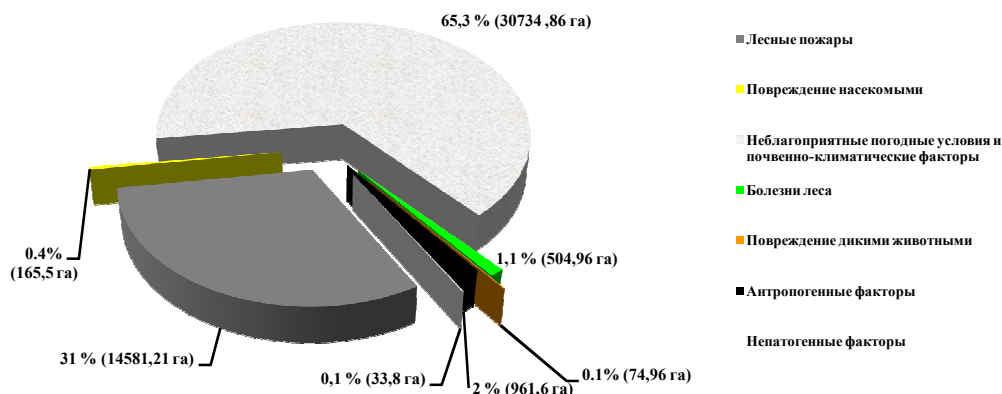


Рис. 2. Соотношение площадей насаждений, ослабленных и погибших под воздействием различных факторов в 2014 году (по данным формы 1-ОЛПМ)

По данным лесопатологического мониторинга гибель лесных насаждений от пожаров отмечена на площади 709,1 га в 21-ом (из 22-х) лесничестве. Наибольшие площади погибших древостоев от неблагоприятных погодных условий и почвенно-климатических факторов, выявлены в Быковском (102,3 га), Ольховском (182,1 га) и Светлоярском (71,6 га) лесничествах. Гибель лесов от поражения болезнями произошла в Арчединском (2,1 га) и Михайловском (0,2 га) лесничествах.

Выводы. Лесозащитные мероприятия должны быть направлены на сохранение целевых функций устойчивости и продуктивности лесов, предотвращения экономического и экологического ущерба. Представлены результаты лесопатологического и санитарного обследования, установлено наличие комплексных очагов вредителей леса, изучены эколого-биологические особенности наиболее распространенных видов хвоегрызущих вредителей, вредоносность, динамика численности. Рекомендовано проведение лесозащитных мероприятий по улучшению санитарного и лесопатологического состояния искусственных сосновых древостоев в Волгоградской области и Калачевского лесничества

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны / М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2012. № 2. – С. 50-55.
2. Восстановление боров и облесение песчаных площадей в условиях Центральной лесостепи // Научные записки Воронежского лесотехнического института. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1960. – 93 с.
3. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
4. Иванцова, Е.А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2015. - № 1 (37). – С. 34-37.
5. Правила санитарной безопасности в лесах / Утверждены Постановлением Правительства РФ от 29 июня 2007г. № 414. – М., 2007.-6 с.
6. Побединский, А.В. Сосна /А.В. Побединский. – М.: Лесн. пром-ть, 1979. -125с.

### ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕТИ ПХС ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЖАРООПАСНОЙ ОБСТАНОВКИ

А.Г. Донецкова, [angelika96661@mail.ru](mailto:angelika96661@mail.ru)  
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

Актуальность темы исследования. Для РФ лес имеет огромное значение, так как Леса Российской Федерации занимают около 70 % территории ее суши и являются важным стабилизирующим природным комплексом страны. Российская Федерация является лидером по площади лесов – 809090 тыс. га, или 20,1 % общей площади ле-

сов мира (по данным 2013 года). В лесах РФ сосредоточены самые большие запасы древесины в мире – почти 80 млрд. м<sup>3</sup>, из которых 85% приходится на наиболее ценную хвойную древесину, на каждого жителя нашей страны приходится около 2 га покрытой лесом площади [8].

Актуальность темы обусловлена тем, что лесные пожары наносят большой ущерб экосистеме, последствия которых негативны для всей биосферы в целом.

Особый вклад в загрязнение окружающей среды вносят лесные пожары, в результате которых образуются токсичные продукты горения (выбросы вредных химических веществ в приземный слой атмосферы, задымленность). Эрозия почв, уменьшение речного стока, опустынивание земель – все это является последствием лесного пожара. Наблюдается нарушение природного углеродного цикла, повышение концентрации диоксида углерода [7].

При лесных пожарах также существует угроза уничтожения примыкающих к лесу населенных пунктов и предприятий (возгорание складов древесины, деревянных домов и других хозяйственных объектов). В результате происходит уничтожение древесины, в том числе ценных пород [3]. Из-за задымленности приземного слоя атмосферы в зоне пожара прекращаются полеты воздушных судов на местных авиалиниях и плавание речных судов. В результате уменьшение дозы солнечной радиации на подстилающую поверхность происходит более позднее созревание сельскохозяйственных культур [1, 6].

Лесные пожары приводят еще и к сокращению рекреационных территорий, после лесного пожара место становится непригодным для отдыха и необходимо время, чтобы лес восстановился и снова стал местом отдыха людей [2].

Лесные пожары возникают, главным образом, в результате неосторожного обращения с огнем. Доля пожаров естественного происхождения в сравнении с пожарами, вызванными антропогенной деятельностью мала [10].

Пожары проще предупредить, чем ликвидировать, однако в нашей стране недостаточно развита система наблюдения за лесом, что приводит к несвоевременному оповещению о возникновении пожара [5].

Этим и обусловлена необходимость в создании пожарно-химических станций (ПХС), для быстрого обнаружения и ликвидации лесных пожаров.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является эколого-экономическая оценка проектирования региональной сети ПХС для регулирования пожароопасной обстановки Волгоградской области.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие основные задачи:

1. выявить экологические последствия лесных пожаров;

2. рассмотреть чрезвычайные ситуации, вызванные лесными пожарами;
3. проанализировать пожароопасную ситуацию на федеральном и региональном уровнях;
4. дать оценку влияния региональной ПХС на пожароопасную ситуацию в экономическом и экологическом разрезе;
5. разработать пути и способы оптимизации эколого-экономической эффективности работы региональных ПХС.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования выступают пожарно-химические станции (ПХС) трех типов (ПХС-1, ПХС-2, ПХС-3) и их влияние на пожароопасную ситуацию.

Предметом исследования является эколого-экономический механизм проектирования деятельности региональных ПХС Волгоградской области.

Степень изученности проблемы и информационная база. Вопрос негативной стороны и отрицательных последствий от пожаров изучен и научно обоснован в работах Г.Н. Кириллова, А.М. Гришина, Е.С. Арцыбашева, Л.А. Михайлова, С.В. Белова, Э.А. Арустамова и др. Вопрос, касающийся пожарно-химических станций, а именно: создание, эффективность их работы, влияние на пожароопасную обстановку, проектирование сетей данных станций – не изучен. Значимые научные результаты в данном направлении отсутствуют.

Применяемые методы исследования. В процессе выполнения работы применялись различные методы: описательный, монографического обследования, картографического анализа, статистической обработки.

Основные результаты и выводы. Все виды лесных пожаров в большей или меньшей степени оказывают негативное воздействие на окружающую среду. Анализ пожароопасной ситуации в РФ и Волгоградской области показал, что без специальных служб, деятельностью которых является тушение пожаров, невозможно сократить вред от такого природного и техногенного ЧЭС как лесные пожары. Своевременная ликвидация лесных пожаров является очень важной. Наиболее быстро среагировать, обнаружить и локализовать пожар может пожарно-химическая станция. Она оказывает положительное влияние в динамике снижения пожароопасности в Волгоградской области [4].

Расчет оплаты стоимости проведения работ по тушению лесных пожаров в Кумылженском муниципальном районе показал экологическую и экономическую эффективность производственного отдела по охране лесов от пожаров (хотя для повышения результативности рекомендуется в работе ПХС-2 использовать химические средства для тушения лесных пожаров (например, Ливень – ТС для РЛО, Ливень – ТС, Ливень – ТС «Флора»). Это, в свою очередь, позволит сократить



трудозатраты и обеспечить экологическую безопасность проводимых противопожарных мероприятий).

Сравнительный анализ эколого-экономической эффективности ПХС-3 и ПХС-2 доказывает, что продуктивнее выполняется работа ПХС-3. Сказывается наличие нового оборудования, наибольшее количество необходимых для пожаротушения инвентаря и средств, и достаточное количество чел./затрат [5].

Для снижения горимости лесов Волгоградской области, был разработан комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на предупреждение, возникновение и распространение лесных пожаров, обеспечение их своевременного обнаружения и ликвидации, который складывается из [9]:

1. разъяснительной и воспитательной работы среди населения;
2. подготовки земель лесного фонда для организации отдыха населения;
3. контроля за соблюдением требований правил пожарной безопасности в лесах;
4. ограничение распространения пожаров.

Научная и практическая значимость. Так как вопрос, рассматривающий роль ПХС, ранее никем не изучен, данная работа будет интересна своей новизной и актуальностью. Относительно практической значимости – использование в работе органов, занимающихся охраной и защитой леса.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болтыров, В. Б. Опасные природные процессы: учебное пособие / В. Б. Болтыров. – М.: КДУ, 2010. – 292 с.
2. Ведемская, И. Сохраним родные леса / И. Ведемская // Знамя. – 26 апреля 2012. – № 5. – С. 4 – 8.
3. Гришин, А. М. О влиянии негативных экологических последствий лесных пожаров / А. М. Гришин // Экологические системы и приборы. – 2003. – № 4. – С. 40 – 43.
4. Донецкова, А. Г., Матвеева, А. А. К вопросу оценки влияния ПХС на пожароопасную ситуацию региона / А. Г. Донецкова, А. А. Матвеева // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы V всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию естественно-географического факультета. 15 января 2014 года. – Самара: ПГСГА, 2014. – С. 66-73.
5. Донецкова, А. Г., Матвеева, А. А. К вопросу состояния пожароопасной ситуации в регионах юга России (Саратовская, Астраханская, Волгоградская области) / А. Г. Донецкова, А. А. Матвеева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Антропогенная трансформация геопространства: история и

- современность», г. Волгоград, 28-29 апреля 2014 года. - Волгоград: ВолГУ, 2014. – С. 336-342.
6. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
  7. Кузнецов, М. А. Экологические последствия лесных пожаров / М. А. Кузнецов, А. В. Балашов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы VIII Всерос. науч.–техн. конф. студентов и аспирантов и конкурса по программе «Умник» / Под ред. С. В. Залесова. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – Ч. 1. – С. 54 – 56.
  8. Леса и лесные ресурсы РФ // Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства от 17.11.2014. – Режим доступа: <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/other/77/1.pdf>.
  9. Матвеева, А. А. Экологические параметры социально-экономического развития региональных систем / А. А. Матвеева // Экологические параметры социально-экономического развития региональных систем: монография / Под общ. ред. С. Н. Кириллова Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. – С. 85-127 (Раздел 5).
  10. Прогноз ожидаемого развития чрезвычайных ситуаций на территории Волгоградской области, обусловленных лесными пожарами в 2010 году // Отдел мониторинга, прогнозирования обстановки ЦУКС МЧС России по Волгоградской области от 08.11.2012. - Режим доступа: [www.34.mchs.gov.ru/docs/New%20Folder/prognoz%202010.doc](http://www.34.mchs.gov.ru/docs/New%20Folder/prognoz%202010.doc).

## **РАСЧЕТ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА, НАНОСИМОГО ПРИРОДНЫМ ЭКОСИСТЕМАМ В ЗОНАХ ПОВЫШЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

М.В. Елхова, [marija-elkhva@mail.ru](mailto:marija-elkhva@mail.ru)  
Научный руководитель – к.б.н., доцент И.В. Манаенков

Развитие новых технологий, увеличение объемов промышленного и сельскохозяйственного производства, расширение сети транспортных систем и систем передачи энергии и энергоносителей сопровождаются ростом техногенной нагрузки на биосферу. Следствием этого являются все чаще возникающие чрезвычайные ситуации, аварии и катастрофы, характеризующиеся значительными материальными, социальными и экологическими последствиями. При этом, как показали события последних десятилетий, реализуются считавшиеся ранее весьма маловероятными крупные аварии и ка-

тастрофы на таких объектах высокой технологии, как атомные электростанции, химические комбинаты, нефте- и газопроводы и т.д. Стала очевидной необходимость в разработке новых подходов к обеспечению безопасности людей и природной среды [3]. В странах с развитой экономикой сформировалась новая отрасль знания - анализ экологических рисков, включающий расчет образуемого ущерба, а также, в целях минимизации вреда - управление ими.

Целью работы является выявление зон повышенного экологического риска в РФ и Волгоградской области, а также рассчитать эколого-экономический ущерб, наносимый природным экосистемам в данных зонах в результате хозяйственной деятельности.

Объектом исследования работы являются территория зон повышенного экологического риска в Российской Федерации и Волгоградской области, а также промышленные предприятия, расположенные в пределах данных зон, а предметом анализа – образуемый в результате хозяйственной деятельности экологический риск и ущерб.

К настоящему времени в нашей стране не разработано единой комплексной методологии, применяемой при расчете эколого-экономического ущерба. Существующие пособия не могут полностью дать ответы при расчетах вреда, нанесенного окружающей среде. К тому же, в РФ рассматриваемая проблема является недостаточно совершенной в своем методическом, правовом и организационном обеспечении. Так, например, законодательно выделены только 2 категории зон экологического риска, однако по объективным оценкам некоторых специалистов, занимающихся изучением данного вопроса, в нашей стране выделено 4 категории повышенного экологического риска [5, 6].

Теоретической базой дипломной работы явились работы Н.И. Акинина, М.М. Бринчук, Н.Н. Чура, Н.М.Ларионова, некоторые федеральные законы РФ («Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г., «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г.), а также постановления и приказы Министерства природных ресурсов РФ.

Для полного рассмотрения темы работы в теоретической части основным методом был анализ литературных источников и учебно-методической литературы. При написании практической части использовался метод расчетов, применяемый к оценке ущерба от объектов хозяйственной деятельности.

К достигнутым результатам можно отнести выявленные зоны повышенного экологического риска на территории Российской Федерации и Волгоградской области. В ходе работы установлено, что около 15% территории России признаны экологически неблагоприятными для населения. На данной площади проживает 2/3 жителей страны [1]. Так, к зоне хронического загрязнения среды можно отнести район Сибирь-

ского Федерального округа, промышленные районы Урала. Что касается зоны чрезвычайной экологической ситуации, то в нашей стране по оценкам государственной экологической экспертизы, только 3 района имеют такой статус (зона влияния катастрофы Чернобыльской АЭС, степные районы Калмыкии, районы Кузбасса), однако на очереди более 20 подобных территорий [2]. Выделяя зоны экологического бедствия в Российской Федерации следует сказать, что на данный момент официально законодательством таковым не признан ни один из участков страны.

Также, в работе рассчитан эколого-экономический ущерб для зон повышенного экологического риска Волгоградской области, в частности, для Волго-Ахтубинской поймы. Данная территория потенциально попадает под статус зоны экологического бедствия. Это связано с тем, что из-за несоблюдения экологического режима пропуска вод через Волжский гидроузел пойма не заполняется водой на должном уровне. Так, уже на протяжении многих лет во время весеннего паводка пойма ненадолго наполняется водой, а все остальное время страдает от засухи. Если анализировать динамику поступления вод в Волго-Ахтубинскую пойму за последние 5 лет, то можно увидеть, что даже максимальные показатели объемов сброса вод не позволяют полностью затапливать пойму, а только на 70%.

При расчете экологического ущерба, выраженного в натуральных единицах, следует сказать, что за период зарегулирования волжского стока сократились миграционные пути проходных рыб, таких как осетровые, лососевые, проходные сельди, а также их нерестовые площади. Из общего нерестового фонда осетровых рыб (3390 га) сохранились нерестилища (по оценкам разных авторов) общей площадью около 370 га, то есть соответственно 11% ранее существовавшего нерестового фонда. Также, потери рыбных ресурсов в результате зарегулирования стока воды ежегодно сокращаются. В результате неблагоприятных условий для воспроизводства рыб формируются их малоурожайные поколения. Так за последние 10 лет численность воблы сократилась в 12 раз, судака в 10 раз, леща и сазана в 2 раза [1].

Говоря об экономическом ущербе, нанесенного рыбному хозяйству Волго-Ахтубинской поймы за истекшие полстолетия потенциальный недоход ценных биоресурсов составил общую сумму около 300 млрд. рублей [4].

Полученные результаты позволяют говорить о существовании реального ущерба, наносимого экосистемам в результате хозяйственной деятельности, в частности, зарегулирования стока. Для возврата территории поймы в оптимальное состояние предлагается проведение нескольких важных мероприятий. Одним из таких мероприятий является расчистка ериков Дегтярный, Дударев, Нарезной и Жерновой, входящих в состав Краснослабодского водного тракта. Это позволит углубить протоки, благодаря чему они будут лучше заполняться водой в период весеннего паводка.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёхина, Р. П. Оценка эффективности размножения полуреходных рыб в дельте Волги. / Р.П. Алехина // Экология молодежи и проблемы воспроизводства каспийских рыб. М., изд-во Вниро, 2001. с. 7-28.
2. Бринчук, М.М. Экологическое право /М.М.Бринчук. – М.:Юристъ, 2000. – 367 с.
3. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин //Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
4. Катунин, Д. Н. Сохранение рыбных запасов в условиях развития гидроэнергетики /Д.Н.Катунин // Современное состояние водных ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления. АГУ, Касп- НИРХ, АГТУ. – Астрахань, 2009. – 160 с.
5. Ларионов, Н.М. Промышленная экология: учебник для бакалавров / Н.М.Ларионов, А.С. Рябышков. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 495 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс
6. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 (ред. от 21.07.2014). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/>

### **ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАК ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л.Ж. Исигалиева, [layga3@mail.ru](mailto:layga3@mail.ru)  
Научный руководитель- к. с.-х.н., доцент О.В. Сухова

Под химизацией сельского хозяйства понимают научно обоснованную систему мероприятий по увеличению или восполнению естественного плодородия земель путем применения химических удобрений, повышению продуктивности животноводства с помощью химических добавок к кормам, а также по борьбе с вредителями и болезнями с помощью пестицидов. Наряду с положительным влиянием средств химизации на производство продуктов растениеводства и животноводства в последнее время накапливаются данные и об отрицательных последствиях их применения [1-8]. Углубление представлений о поведении различных агрохимикатов и пестицидов в окружающей среде вскрывает самые неожиданные проявления их действия на живые организмы и экосистемы, что обращает на себя все большее и большее внимание. В итоге, применение средств химизации в сельском хозяйстве неблагоприятно воздействует на окружающую среду, вследствие чего эта проблема является актуальной для исследования и изучения.

Целью исследования является изучение и оценка проблемы применения средств химизации в сельском хозяйстве как фактора воздействия на окружающую среду Волгоградской области.

Объектом исследования выступает окружающая среда Волгоградской области.

Предметом исследования является воздействие средств химизации сельского хозяйства на состояние окружающей среды Волгоградской области.

Основополагающие научные разработки в области применения различных средств химизации в сельском хозяйстве представлены трудами многих авторов, среди них Минеев В.Г., Ижевский С.С., Постников А.В., Державин Л.М., Городний Н.М., Мохова Н.А., Тышкевич Г.Л. и др. Большой вклад в разработку систем удобрений степного Поволжья внесли ученые Волгоградского СХИ: Иванов А.Ф., Филин В.И., Листопад Г.Е., Радов А.С. и др. Анализ, мониторинг состояния земель, контроль за содержанием и существующей тенденции накопления химических веществ в почвах сельхозугодий на территории Волгоградской области осуществляется ФГБУ «Центр агрохимической службы «Волгоградский».

Химические средства защиты растений в настоящее время являются неотъемлемой частью технологий возделывания сельскохозяйственных культур во всем мире. Их применение позволяет увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, повысить продуктивность животноводства, защитить полезные организмы от вредителей и болезней с помощью пестицидов и т.д. [5, 10]. Химизация затронула также и животноводство. Для обеспечения рационального, биологически полноценного питания сельскохозяйственных животных используют кормовые добавки [9].

Наряду с положительным эффектом следует признать негативное влияние химизации, неблагоприятное воздействие удобрений, различных отходов, применяемых в качестве удобрений и химических мелиорантов, можно свести к следующему:

- неправильное применение удобрений может ухудшить круговорот и баланс питательных веществ, агрохимические свойства и плодородие почвы;
- нарушение агрономической технологии применения удобрений, несовершенство качества и свойств минеральных удобрений могут снизить урожай сельскохозяйственных культур и качество продукции;
- попадание питательных элементов удобрений и почвы в грунтовые воды с поверхностным стоком может привести к эвтрофированию природных вод с вытекающими отсюда негативными последствиями;
- попадание удобрений и их соединений в атмосферу отрицательно сказывается на деятельности сельскохозяйственных и других предприятий, здоровье животных и человека;

- нарушение оптимизации питания растений макро- и микроэлементами приводит к различным заболеваниям растений, а часто и способствует развитию фитопатогенных грибных болезней, ухудшает фитосанитарное состояние почв и посевов [3, 5, 8].

Так, в г. Суровикино Волгоградской области было выявлено загрязнение подземных вод в неправильным обращением (хранением и применением) отходов животноводства.

По данным ЦАС «Волгоградский» в водных объектах области (Волгоградское водохранилище, р. Волга, рукав Ахтуба, бассейн р. Дон) хлорорганические пестициды в 2013 году не зарегистрированы. Среднегодовые и максимальные концентрации по азоту нитратному не превышали ПДК.

Результаты исследований ФГБУ «Станция агрохимической службы «Михайловская» водных ресурсов за 2013 год выявили объекты с повышенным содержанием нитратного азота (7,2%) в скважинах, малых реках, прудах; нитратов (3,6%) в реках, малых реках, прудах; нитратов (4,8%) в скважинах. Объекты взяты под контроль для выявления динамики накопления и причин завышенного содержания токсических веществ на территории Волгоградской области. В 2013 году в хозяйства области было внесено: 36, 33 тыс. т д.в. удобрений, из них азотных удобрений - 27, 12 тыс. т д.в., фосфорных – 7, 88 тыс. т д.в., калийных – 1, 39 тыс. т д.в., 2, 63 тыс. т кг/га пестицидов. Большую часть поступивших удобрений занимает аммиачная селитра (21, 36 тыс. т д.в.).

На реперных участках отбирались образцы почвы, растений, снеговой воды, в образцах которых определяется содержание макро- и микроэлементов, тяжелых металлов, пестицидов и определяется химический состав. Экологотоксикологическое обследование почв «ЦАС «Волгоградский» в этом же году было проведено на площади 3045,6 тыс. га. Наличие остаточных количеств пестицидов (ГХЦГ, ДДТ и перитроидов) в почве не обнаружено.

В обслуживаемой зоне наиболее распространенные пестициды при обработке овощных, бахчевых культур и плодов были следующие: каратэзон, гезагард, ридомил голд, браво, фастак, кинмикс, альбит, актара, арри, курзат, БИ-58.

Анализ полученных данных исследованных почв сельхозугодий, сельхозпродукции на содержание токсикантов в последние 16-20 лет показывает, что случаи превышения допустимых концентраций токсичных веществ и радионуклидов встречаются крайне редко, что объясняется резким сокращением применения удобрений и средств защиты растений при возделывании сельхозкультур и сокращением площадей орошаемых земель.

Результаты исследований по мониторингу доводятся до сведения специалистов хозяйств. Также разрабатываются и передаются рекомендации по применению средств химизации для реабилитации и оздоровления с/х угодий, подвергающихся загрязнению средствами химизации.

Отказ от средств химизации сельского хозяйства в настоящее время невозможен как по экономическим, так и по экологическим причинам. Без применения минеральных удобрений, пестицидов и кормовых добавок резко уменьшатся как продуктивность земледелия и животноводства, так и питательная ценность продукции, что неминуемо приведет к падению качества жизни у подавляющего большинства населения. В результате снижения урожайности сельскохозяйственных культур и роста потерь от болезней и вредителей возникнет необходимость в распашке новых земель, в уничтожении среды обитания диких видов растений и животных.

В современном мире применяется более экологичный способ борьбы с вредителями с/х культур - биологический метод. Этот метод борьбы с вредителями и болезнями растений использует полезные микроорганизмы, насекомых, растения, птиц и животных для борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений. Применение данного метода безвредно для человека, теплокровных животных, растений и полезных насекомых [1, 7].

Экологические требования столь существенны и принципиально важны, что, не соблюдая их, нельзя говорить об экономической эффективности аграрного производства. Для сельского хозяйства это имеет особо важное значение, поскольку данная отрасль общественного производства, как никакая другая, тесно связана с живыми и неживыми объектами природы. Поэтому химизация сельского хозяйства может приумножить силу земли, повысить ее продуктивность, если проводить их с учетом экологических требований. Определение эколого-экономического ущерба сельскохозяйственного производства требует дальнейшего исследования. Необходимо глубокое проникновение в сущность взаимосвязи экологических и экономических факторов, разработка технологий, обеспечивающих экологическую эффективность отрасли.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Иванцова, Е.А. Биопрепарат против вредителей горчицы / Е.А. Иванцова // Защита и карантин растений. – 2004. -№ 6. – С. 36-37.
2. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 11: Естественные науки. – 2013. - № 1. – С. 35-40.
3. Иванцова, Е.А. Влияние флавобактерина и пестицидов на продуктивность и качество горчицы сарептской на светло-каштановых почвах Волгоградской области :



- дисс. ... канд с.-х. н.: 06.01.09, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Волгоград, 2003. – 24 с.
4. Иванцова, Е.А. Защита растений от вредителей: учебное пособие / Е.А. Иванцова. – Волгоград: ВГСХА, 2011. – 373 с.
  5. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
  6. Иванцова, Е.А. Результат очевиден / Е.А. Иванцова, В.Ф. Чеботарев // Защита и карантин растений. – 2006. - № 11. – С. 37.
  7. Иванцова, Е.А. Результаты применения биологически активных веществ в плодовом саду / Е.А. Иванцова, А.А. Федосов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2009. - № 3. – С. 21-25.
  8. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - № 1. – С. 41-46.
  9. Князев, Д.А. Неорганическая химия: учебник для вузов / Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 592 с.
  10. Минеев, В. Г. Агрохимия: учебник / В. Г. Минеев - М: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. - 720 с.

## **ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН**

А.А. Катков, ant.catckow@yandex.ru  
Научный руководитель к.б.н. А.А.Денисов

Актуальность темы исследования. Проблема переработки изношенных автомобильных шин является общей для всех промышленно развитых стран мира, имеет большое экологическое и экономическое значение. Кроме того, современные экономические реалии диктуют необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью. Ежегодно в мире по данным ООН образуется более 24 млн. тонн отходов в виде изношенных автопокрышек, из которых около 15 млн. тонн, т.е. более 60%, выбрасывается на свалки. В России ежегодный объем амортизации шин превышает 1,1 млн тонн в год. За последние 5 лет данный показатель вырос почти на 25%. Фактический объем переработки шин в России - менее 10%.

Вышедшие из эксплуатации шины являются источником загрязнения окружающей среды. Таким образом, остро встает проблема утилизации превращающихся в отходы изношенных автопокрышек.

Степень разработанности проблемы. Степень изученности проблемы утилизации твёрдых бытовых отходов и её значение в решении экологических и экономических задач в России остаётся весьма низкой. Среди российских работ можно выделить исследователей Черпа, О. М., Н. И. Игнатович, Огородникова С. Ю. Вопрос вторичной переработки изношенных шин можно найти в научных работах Трофименко Ю. В., Иванова К. С. И др.

Цель исследования. Целью настоящей работы является изучение особенностей вторичной переработки использованных автопокрышек и анализ существующей системы обращения с отходами на территории Волгоградской области.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются отходы использованных шин на территории Волгоградской области, а предметом в исследовании стала система обращения с отходами автомобильных покрышек в регионе.

Применяемые методы исследования. В процессе выполнения работы применялись такие методы, как анализ научных библиографических источников, сравнительный метод, метод графической интерпретации.

Исходная информация для выполнения диссертации была получена из нормативно-правовых и законодательных актов, докладов о состоянии окружающей среды Волгоградской области 2008-2012гг. научных статей, монографий и учебных пособий отечественных ученых.

Основные результаты работы. В настоящее время существуют различные способы вторичной переработки и инструменты государственного стимулирования данного вопроса. Наибольший опыт в этой области накоплен в странах Европы и Америки. Прежде всего, это высокая стоимость захоронения отходов, правовое регулирование, которое отражается в экологических требованиях к выпускаемой продукции, финансовые стимулирование [2].

В России существует ряд проблем, препятствующий вторичной переработке и использованию получаемых материалов: 1) отсутствие специальной инфраструктуры; 2) трудоемкость сбора и сортировки отходов; 3) низкий процент экономических стимулов; 4) недоработанная правовая база; 5) низкий технологический уровень [1].

В настоящее время существует целый ряд технологий по переработке и утилизации отходов изношенных автомобильных шин. Эти технологии предполагают захоронение целых или измельченных шин, использование целых шин для различных целей, применение шин и резиновых отходов для получения энергии, измельчение шин с целью получения резиновой крошки и порошка. Наиболее

распространенным является метод механической переработки с получением резиновой крошки и металлокорда [3].

Использование вторичных продуктов полученных, в результате переработки использованных шин представляет, для региона экономическую выгоду, прежде всего, за счет экономии потребления природных ресурсов. Вовлечение в хозяйственный оборот продуктов вторичной переработки шин, таких как резиновая крошка, позволит решить ряд задач в области строительства дорог, производства качественных высокоустойчивых материалов.

Для Волгоградской области вопрос обращения с отходами отработанных шин остается не полностью изученным. Волжский регенератно - шиноремонтный завод остается единственным предприятием, занимающимся переработкой данных отходов в регионе. Основными вторичными продуктами, выпускаемыми для дальнейшей реализации, являются регенерат, резиновая крошка, металлический корд и др. В рамках данной работы предложен ряд мероприятий, направленный на улучшение ситуации в области обращения с отходами автомобильных шин: разработка соответствующих законодательных документов, мониторинг ситуации на рынке вторичных ресурсов в области, разработка специальной региональной системы вторичного использования автопокрышек.

Заключение. В результате полученных и проанализированных данных изучен и проанализирован рынок вторичных ресурсов, а именно рынок утилизации изношенных шин; рассмотрен вопрос вторичной переработки шин в Волгоградской области; разработаны меры для создания системы обращения с отходами отработанных автомобильных шин.

Полученные данные могут быть использованы: при подготовке докладов о состоянии окружающей среды Волгоградской области; при составлении материалов учебных курсов «Экология».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Девяткин, В. Управление отходами в России: пора использовать отечественный и зарубежный опыт [Электронный ресурс] // Отечественные щापски – Режим доступа: <http://www.strana-oz.ru/2007/2/upravlenie-othodami-v-rossii-pora-ispolzovat-otechestvennyu-i-zarubezhnyu-opyt> (дата обращения 18.04.2015)
2. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов [Электронный ресурс] // переработка мусора. Инвестиции в будущее – Режим доступа: <http://ztbo.ru/o-tbo/lit/pererabotka-promishlennix-otxodov/zarubezhnij-opitraciona-lnogo-ispolzovaniya-vtorichnix-materialnix-resursov> (дата обращения 20.04.2015)

3. Иванов, К.С. Утилизация изношенных автомобильных шин // Московский государственный машиностроительный университет – Режим доступа: [http://www.mami.ru/science/autotr2009/scientific/article/s10/s10\\_05.pdf](http://www.mami.ru/science/autotr2009/scientific/article/s10/s10_05.pdf) (дата обращения 21.04.2015)

## **БИОИНДИКАЦИЯ И БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.О. Киселева, [alechkakis.93@mail.ru](mailto:alechkakis.93@mail.ru)  
Научный руководитель к.б.н. А.А. Денисов

Актуальность темы обусловлена необходимостью мониторинга водных объектов на прилегающей территории города всвязи с активным воздействием на них промышленных зон. Так, по официальным данным на территории г. Волгоград расположены такие предприятия, оказывающие непосредственное воздействие на водные ресурсы, как ОАО «Каустик», ОАО "Химпром", ЗАО «Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь». Указанными выше предприятиями регулярно осуществляется сброс отходов, в том числе жидких, часть которых неизбежно попадает в водное пространство р. Волга – главной водной «артерии» области. В этой связи исследования воздействия выбросов предприятий на видовой состав живых организмов и оценка благоприятности водной среды для их обитания актуальны.

**Цель исследования.** Целью исследования является оценка воздействия выбросов предприятий на водные объекты области и населяющие их живые организмы, а также разработка рекомендаций по эксплуатации и улучшению состояния водных ресурсов региона.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования выступают водные объекты Волгоградской области.

**Предметом исследования** является воздействие жидких выбросов предприятий на состояние водных ресурсов Волгоградской области.

Загрязняющими веществами, поступающими от промышленных предприятий в водные ресурсы являются различные виды токсичных химических соединений. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест - объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест - объектов. Благодаря простоте, оперативности и доступности биотестирование получило широкое признание во всем мире, и его все чаще используют наряду с методами аналитической химии. Существует 2 вида биотестирования: морфофизиологический и хемотаксический. Хемотаксический метод более точный, так как в нем используется

специальный прибор, а морфофизиологический позволяет более точно описать, что происходит с тест - объектами, например, в загрязненной воде [4].

Усиление антропогенного воздействия на реки, озера и водохранилища, в которые поступает большое количество различных химических соединений, изменяет среду обитания водных организмов, ухудшает качество воды, приводит к снижению продуктивности промысловых объектов [3]. Сточные воды, сбрасываемые в водоемы, даже после очистных сооружений содержат токсичные химические вещества, которые могут нанести значительный ущерб водной экосистеме и в конечном итоге здоровью населения.

Токсичность воды может быть обнаружена с помощью химических и биологических методов. Биологические методы можно условно разделить на методы биоиндикации и биотестирования.

Методы биоиндикации, которые представляют собой традиционные гидробиологические способы, позволяют получить данные, характеризующие отклик водных биоценозов на антропогенное воздействие. В большинстве случаев гидробиологи (особенно в государственных службах мониторинга вод) регистрируют отклик, который формируется за определенный достаточно длительный промежуток времени. Большинство гидробиологических показателей обладает известной «консервативностью» и не позволяет выявить возможные адаптационно-приспособительные изменения в сообществах, отличить межгодовые циклические колебания от влияния антропогенного фактора.

Методы биотестирования, в отличие от биоиндикации, представляют собой характеристику степени воздействия на водные биоценозы. С помощью этих методов можно получить данные о токсичности конкретной пробы воды, загрязненной химическими веществами — антропогенными или природного происхождения. Таким образом, методы биотестирования, будучи биологическими, близки к методам химического анализа вод. В то же время, в отличие от химических методов, они позволяют дать реальную оценку токсических свойств воды или другой среды, обусловленной присутствием комплекса загрязняющих химических веществ и их метаболитов.

Биотестирование используют для оценки токсичности промышленных сточных вод на разных этапах их очистки, чаще всего при внедрении новых технологий, а также для разработки предельно допустимых сбросов (ПДС) предприятий, которые включены в экологический паспорт предприятия. Биотестирование природных вод стало широко применяться в научно-исследовательских работах, в том числе прикладной направленности, с начала 80-х годов прошлого века. Это объясняется существенным увеличением уровня загрязненности водных объектов и надеждами специалистов на то, что биотестирование сможет хотя бы частично заменить химический

анализ вод. В 1991 г. биотестирование введено как обязательный элемент контроля качества поверхностных вод, что предусмотрено «Правилами охраны поверхностных вод» [1].

Видовой состав и численность обитателей водоема зависят от свойств воды. Главная идея биомониторинга состоит в том, что гидробионты отражают сложившиеся в водоеме условия среды. Те виды, для которых эти условия неблагоприятны, выпадают, заменяясь новыми видами с иными потребностями [3].

В настоящее время в мире используется большое разнообразие тест-объектов: от одноклеточных водорослей, мхов и лишайников, бактерий и простейших микроорганизмов до высших растений, рыб и теплокровных животных.

В России в органах государственного аналитического контроля за качеством воды дафниевый тест рекомендован в качестве основного для контроля токсичности сточных вод и перспективного для оценки уровня токсического загрязнения природных вод. Дафниевый тест обязателен при установлении ПДК отдельных веществ в воде рыбохозяйственных водоемов [2]. Именно дафниевый метод биотестирования используется и в органах контроля за качеством водных объектов в Волгоградской области. Одной из таких организаций является Волгоградское отделение ГОСНИИ-ОРХ. Сотрудниками отдела биотестирования НИИ осуществляется культивирование непосредственно организмов-тестеров (дафний) и регулярный забор проб воды как на разных участках р.Волга, так и их других водоёмов области (реки, озёра, водохранилище). Биотест может длиться от 2 до 24 часов, в зависимости от поставленных целей биотеста и выявляемых токсикантов.

Исходя из результатов биотеста можно судить о пригодности водоёма к существованию в нём живых организмов, их состоянии, а так же возможности применения водных ресурсов на исследуемой территории в качестве питьевого резерва. Забор проб из водоёмов производится сотрудниками НИИ в соответствии с утвержденной методикой и носит циклический характер, что позволяет проследить динамику видового и количественного состава фауны и состояния исследуемого водоёма. На основании полученных данных за период с 12 мая по 24 августа 2014 года можно констатировать, что большинство водных объектов Волгоградской области в значительной степени страдают от антропогенного воздействия, что в результате приводит к ухудшению в них видового состава фауны и их состояния в целом, в том числе санитарного.

Регулирование режима водопользования и усиление мер контроля за выбросами промышленных предприятий позволят сохранить естественный гидрологический режим на территории региона и повысить качество водных ресурсов, главным образом, в пределах р.Волга.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелехова, О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. / Мелехова, О. П., Сарапульцева, Е. И., Евсеева, Т. И. и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
2. Новиков, Ю. В. Методы исследования качества воды водоемов / Ласточкина, К. О., Болдина, З. Н. - М.: Медицина, 1990. – 400 с.
3. Новиков, В.В. Экологическая оценка Волгоградского водохранилища по состоянию макрофитов и фитопланктона / В.В. Новиков, А.С. Карабская, А.И. Кочеткова, Е.А. Иванцова, В.П. Зволинский // Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. - № 4. – С. 120-132.
4. Природопользование /под ред. Э. А. Арустамова - М.: «Дашков и К», 2002. – 454 с.

### **МЕСТО ГОРОДИЩЕНСКОГО РАЙОНА В ПЕРСПЕКТИВНОЙ СХЕМЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТБО НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

М.С. Коняшин, [gorecocon@mail.ru](mailto:gorecocon@mail.ru)

Научный руководитель – академик РАН, д. с-х н., профессор, К.Н.Кулик

Пп. «г» п. 16 Комплексной стратегии обращения с твёрдыми коммунальными (бытовыми) отходами в Российской Федерации, утверждённой приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 14.08.2013 г. № 298, предусматривает, что одним из основных направлений деятельности по решению задачи эффективной системы управления в области обращения с твёрдыми коммунальными отходами является принятие органами государственной власти субъектов РФ территориальных схем обращения с отходами потребления и запрет на эксплуатацию объектов размещения отходов, не включённых в данные территориальные схемы [3].

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.08.2011 г. № 1493-р «О плане действий по привлечению частных инвестиций в жилищно-коммунальное хозяйство» утверждены 12 пилотных проектов по привлечению частных инвестиций в развитие объектов энергетики и коммунальной инфраструктуры. Один из них предусматривает создание системы переработки и утилизации ТБО на территории Волгоградской области [4].

Перспективной схемой обращения с отходами на территории Волгоградской области (утв. председателем Правительства Волгоградской области 26.03.2014 г.), разработанной Министерством природных ресурсов и экологии Волгоградской об-

ласти, предусмотрено закрытие и рекультивация действующих на данный момент площадок временного размещения ТБО и строительство полигонов ТБО, мусоросортировочных комплексов (МСК) и мусороперегрузочных станций. Основными задачами перспективной схемы являются снижение негативного воздействия ТБО на окружающую среду, вовлечение содержащихся в отходах компонентов в хозяйственный оборот. Схема носит межмуниципальный характер, в ней определены оптимальное с точки зрения доступности для населения количество и месторасположение полигонов ТБО, мусороперегрузочных и мусоросортировочных станций. Так, схемой предусмотрено создание одного полигона твёрдых бытовых отходов на 5-6 муниципальных образований и станций перегрузки отходов, на которые будут доставляться отходы от городских и сельских поселений с целью их последующего вывоза для размещения на объекте захоронения (полигоне твёрдых бытовых отходов). Создание объектов инфраструктуры обращения с отходами в каждом муниципальном районе (городском округе) нецелесообразно и в конечном итоге приведёт к значительному увеличению тарифов (плат) за услуги по вывозу и утилизации отходов для населения Волгоградской области и размещению образуемых на территории Волгоградской области ТБО в несанкционированных местах.

Учитывая то, что в настоящее время консолидированный бюджет Волгоградской области является дефицитным, реализация разработанной стратегии невозможна без привлечения частных инвесторов. С привлечением частного капитала в 2013 г. была осуществлена реконструкция полигона ТБО в Волжском, завершено строительство первой карты полигона в Камышине [2].

Проект системы комплексного обращения с ТБО, реализуемый на территории Волгоградской области, является уникальным для страны, так как не предполагает привлечения бюджетных средств.

Появление данной схемы обусловлено тем, что при реализации своих полномочий по переработке и утилизации отходов муниципальные образования области действуют автономно друг от друга, в связи с чем объекты размещения отходов располагаются хаотично. Кроме того, у муниципальных образований не хватает средств для обустройства данных объектов в соответствии с нормами экологического и санитарно-эпидемиологического законодательства. Таким образом, отсутствует комплексный подход в сфере обращения с ТБО.

Строительство объектов инфраструктуры обращения с ТБО будет проходить в рамках концессионных соглашений, т.к. иные формы частно-государственного партнёрства (контракты жизненного цикла, специализированные государственно-частные предприятия и проч.) законодательно на данный момент не урегулированы. Следует отметить, что риском при реализации данных проектов является отсутствие единых



законодательно закреплённых подходов к реализации механизмов государственно-частного партнёрства в целом. Риски также связаны с тем, что особенностью механизма концессии является то, что инвестор не обладает правом собственности на объект на весь период действия концессионного соглашения, что ограничивает его возможности по привлечению заёмного финансирования; отсутствует механизм выделения бюджетных средств на объекты долгосрочного обязательства [1].

Организация вывоза ТБО на специализированные объекты размещения отходов в соответствии с логистической схемой будет осуществляться силами муниципальных образований Волгоградской области. В связи с этим необходимо проанализировать потребность в технике для организации подобного вывоза, предусмотреть закупку дополнительного спецавтотранспорта (в случае необходимости). В данной работе приводится подобный анализ на примере Городищенского муниципального района Волгоградской области.

Для Городищенского муниципального района ближайшим полигоном ТБО будет являться полигон в Калачевском районе.

Рассмотрим готовность муниципальных образований к осуществлению вывоза ТБО на данный полигон.

Проанализировав обеспеченность городских, сельских поселений Городищенского муниципального района техникой для вывоза мусора, можно сказать, что для организации вывоза ТБО на имеющийся полигон большинству поселений хватит имеющейся техники. Исключение составляет Городищенское, Каменское, Котлубанское и Россошинское поселения. Для Городищенского городского поселения при времени одного рейса мусоровоза 5 часов (рассчитано по ЯндексКартам) в день имеющейся техникой возможно вывезти 51 м<sup>3</sup> ТБО. Для вывоза оставшихся 59,82 м<sup>3</sup> ТБО необходимо минимум три машины вместимостью кузова не менее 10 м<sup>3</sup>. Каменскому сельскому поселению для организации сбора и вывоза ТБО (в настоящий момент в поселении – самовывоз) необходимо наличие автомобиля вместимостью кузова не менее 10 м<sup>3</sup>, Котлубанскому и Россошинскому сельским поселениям – по одному автомобилю.

Кроме того, для Городищенского городского поселения можно предложить предварительное измельчение и прессование ТБО, что позволит экономить на транспортных расходах.

Рассчитаем экономическую эффективность покупки компактора. Используем следующие данные с сайта производителя мобильных компакторов: цена – 800 тыс. руб., коэффициент прессования – 1:5. Таким образом, для вывоза мусора с территории Городищенского городского поселения потребуется не пять машин, а одна. Экономия в день составит (при условии расстояния до полигона в Калаче-на-Дону 90 км,

расходе топлива 35 л. на 100 км, цене за один литр дизтоплива 31,61 руб.).  $4 \times (0,35 \times 180 \times 31,61) = 7\,965,72$  руб. Срок окупаемости компактора составит  $800 / 7,962 = 100,4$  дней. Несмотря на то, что данный расчёт носит довольно приблизительный характер (так, не учитывались затраты на электроэнергию при работе компактора), видно, что срок окупаемости компактора довольно невелик и позволяет обойтись без приобретения дополнительной техники для вывоза мусора.

Таким образом, в целом поселения Городищенского муниципального района готовы к вывозу ТБО на проектируемый полигон. Нехватка техники наблюдается лишь в Городищенском городском, Каменском, Котлубанском и Россошинском сельских поселениях. В связи с тем, что вывоз мусора с территории Котлубанского и Россошинского сельских поселений осуществляет ООО «Коммунальное хозяйство», то организация вывоза на полигон в г. Калач-на-Дону не потребует дополнительных затрат со стороны местного бюджета. Вывоз отходов с территории Каменского сельского поселения возможно организовать техникой МП «СХБ» (Ерзовское городское поселение). Таким образом, реально потребность в дополнительной технике существует лишь для Городищенского городского поселения.

Учитывая объекты, размещение которых предусмотрено логистической схемой обращения с отходами, целесообразно организовать вывоз отходов с части поселений Городищенского района на полигон «ВолгаБизнес» в г. Волжский и на проектируемый полигон в Михайловском районе.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вавилова, Е.В. Прежде чем навести порядок на территории, нужно дисциплинировать себя! / Е.В. Вавилова // Твёрдые бытовые отходы. – 2014. – № 1. – С. 12-15.
2. Вергун, П.В. Стоявшие задачи были решены / П.В. Вергун // Здоровье и экология. – 2014. – № 1. – С. 4-5.
3. Комплексная стратегия обращения с твёрдыми коммунальными (бытовыми) отходами в РФ (утверждена Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 14 августа 2013 г. №298) // Консультант Плюс : информ. система. – 2014. – 1 мая.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.08.2011 г. № 1493-р «О плане действий по привлечению частных инвестиций в жилищно-коммунальное хозяйство» // Гарант : информ. система. – 2014. – 22 марта.

## ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТИВОДЕ- ГРАДАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В БАССЕЙНАХ МАЛЫХ РЕК ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ Р. ИЛОВЛЯ)

А. В. Корнева, anastasiya9222@rambler.ru

Научный руководитель – академик РАН, д. с-х н., профессор, К.Н.Кулик

Актуальность темы исследования заключается в недостаточной изученности экологических проблем различных территорий, в том числе и Иловлинского района Волгоградской области. Поэтому для выявления экологических проблем и поисков путей их решения применяются методы картографирования. Для наилучшей продуктивности работы применяются методические приемы создания оценочных, прогнозных и рекомендательных карт. Создание экологических карт невозможно без применения космической фотоинформации и специализированных компьютерных программ. Космическая фотоинформация и аэрокосмический мониторинг являются современным и достоверным способом получения информации и ландшафте. В условиях стремительного роста техногенной нагрузки на окружающую среду, применение дистанционных материалов и картографирования ландшафтов требует дальнейшей проработки научно-методических основ. Это станет основой для рационального использования земель.

Степень изученности проблемы. Использование аэрофотоснимков (АФС) для решения прикладных задач началось в 1909 году по инициативе Р. Ю. Тиле. Регулярно АФС начали применяться в географических исследованиях в 1925 году. К настоящему времени для многих районов страны накоплен обширный фонд снимков, что позволяет изучать динамику объектов в различных регионах и необходимой периодичностью [1].

В настоящее время применение геоинформационных технологий (ГИС) и аэрокосмического мониторинга считается наиболее современным и достоверным способом, позволяющим отслеживать изменения в ландшафте.

Преимущество этих технологий заключается в комплексном подходе к изучению поставленных задач.

ГИС-технологии являются эффективным средством сбора и хранения данных, как прошлых, так и современных. Поэтому данные методы эффективны при прогнозировании и планировании рационального природопользования.

Работа с ГИС-технологиями и аэрокосмическим мониторингом невозможна без использования специализированных программ и компьютерной техники [1].

На сегодняшний день космическая информация становится все более точной и разнообразной. Возможность получения такой информации становится все более дос-

тупной и простой в использовании. ГИС-технологии признаны новым мощным средством географического анализа. Исходя из этого, можно сказать, что ГИС-технологии и аэрокосмический мониторинг в дальнейшем будут активно развиваться [2].

Цель исследования:

Разработка методов и практических приемов экологического картографирования территории, проведение пространственного анализа на базе дистанционных методов и ГИС-технологий. Предоставить ландшафтное районирование Иловлинского района.

При проведении исследований решались следующие задачи:

- Разработка основных принципов применения дистанционных методов и геоинформационных технологий для изучения и картографирования ландшафтов.
- На основании полученных данных было проведено картографирование ландшафтов Иловлинского района.
- Проведение оценки почв, подверженных эрозии.
- Оценка современного состояния бассейна Иловли.

Объектом исследования выступают природные комплексы Иловлинского района. Предметом выступает изучение современного состояния реки Иловля (химический состав грунтовых вод и типа минерализации), эрозионного состояния почвенного покрова.

В данной работе были применены: библиографические, описательные, картографические и дистанционные методы.

Ландшафт — основная единица в иерархии природных территориальных комплексов. Эта категория геосистем имеет большое значение для упорядочения разнообразных факторов в ландшафтоведении и в разработке его теоретических основ. Как единица размерности ландшафт занимает особое место, так как расположен на стыке региональных и локальных геосистем [5].

Ландшафтно-типологическое районирование на основе дешифрирования космических фотоснимков (КФС) позволяет проводить дифференциацию территории как "сверху", так и "снизу", потому что КФС интегрально отражают не только природные факторы и компоненты, но и морфологическую структуру ландшафтов, которая на снимках воспринимается как сочетание местностей (урочищ) – доминантов. Дешифрирование КФС позволяет проводить анализ ландшафтной структуры территории сразу на нескольких таксономических уровнях (урочища, местности, ландшафтные районы и т. д.). Этот методологический и методический подход очень важен при агролесомелиоративном обустройстве агротерриторий, так как в конечном итоге позволяет дифференцировать стратегию и тактику фито- и агролесомелиоративных работ одновременно на нескольких геосистемных уровнях [5].

Современное состояние ландшафтов региона определяется процессами опустынивания и деградации почвенно-растительного покрова. Под опустыниванием понимается «деградация земель в засушливых, полузасушливых и сухих субгумидных районах в результате различных факторов, включая изменение климата и деятельности человека».

Объектом исследований были сельскохозяйственные земли, подверженные деградации и опустыниванию.

В современных эрозиоведческих природоохранных, географических и геоморфологических науках понятие эрозии трактуется как процесс денудации (перемещение субстрата) и как процесс переноса мелкозема почв и грунтов горных пород водой и ветром (эрозия и дефляция).

Существуют понятия естественной и антропогенной, а также древней и современной эрозии. Под древней понимают эрозию, происходившую в естественных условиях в результате «нормального» сноса субстрата стекающей водой, а также в ходе таяния снежно-ледниковых масс [8].

Впервые идея комплексного воздействия на природные факторы в основном с целью борьбы с засухой была выдвинута В. В. Докучаевым. Во ВНИАЛМИ А. Т. Барбановым была разработана классификация элементов и отдельных приемов противоэрозионного комплекса [6].

Существует несколько типов противоэрозионных мероприятий:

1. Приемы рассредоточенного влияния на водопоглощение и сток, преимущественно агротехнические: приемы поверхностного водозадержания (вспашка поперек склона или по контуру, искусственный микрорельеф, щелевание и др.), безотвальные и мульчирующие обработки, снегозадержание и регулирование снеготаяния, полосные посевы, приемы повышения водопроницаемости почвы (глубокое рыхление, окультуривание, оструктуривание).

2. Приемы «сосредоточенного», локального действия – линейные рубежи: водоотводящие и водозадерживающие валы, канавы с валами, валы-террасы.

3. Приемы, обладающие свойствами как локального (задержание и регулирование стока на рубежах), так и пространственного (задержание воды в поле на месте выпадения осадков) действия [7].

Проблема сохранения, воспроизводства плодородия почв и защита её от деградации и опустынивания обостряется с каждым годом, что объясняется грубыми нарушениями агротехнологий, отсутствием действенной и приемлемой системы управления агроэкосистемами с учетом прямых и обратных связей между компонентами среды при активном воздействии на них [3, 4].

На основе обобщения и анализа большого литературного материала и результатов исследований ВНИАЛМИ разработаны организационно-хозяйственные, агроле-

сомелиоративные, агротехнические, гидротехнические, мелиоративные и лугомелиоративные мероприятия по защите почв от деградации и опустынивания.

Основные результаты, их научная и практическая значимость:

В результате выполнения научных исследований разработаны организационно-хозяйственные, мелиоративные, агролесомелиоративные, агротехнические, гидротехнические и лугомелиоративные мероприятия для предотвращения деградации почв и стабилизации производства сельскохозяйственной продукции [5].

Организационно-хозяйственные мероприятия включают противоэрозионную, противодефляционную организацию территории и организацию орошаемых земель. Они предусматривают выделение севооборотных массивов с учетом:

- эродированности и дефлированности почв;
- выбора схем севооборотов;
- размещение полей севооборотов, лесных полос;
- выбора приемов и технологий обработки почвы;

Дана классификация противоэрозионных мероприятий, в которой предусматриваются полевозащитные, прибалочные и приовражные лесополосы, насаждения на гидрографической сети, почвозащитные технологии и приемы, коренное и поверхностное улучшение суходольных лугов, сложные и простейшие гидротехнические сооружения.

Мероприятиями для защиты почв от дефляции предусматриваются почвозащитные севообороты, полевозащитные лесополосы, полосное размещение сельскохозяйственных культур, безотвальная и минимальная обработка почвы [3-5].

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Берлянт, А. М. Геоинформационное картографирование / А. М. Берлянт. – М.: 1997. – 64 с.
2. Виноградов, Б. В. Преобразованная земля (аэрокосмические исследования) / Б. В. Виноградов. – М.: Мысль, 1981. – 295 с.
3. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
4. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
5. Рулев, А. С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации / А. С. Рулев; ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2007. – 160 с.

6. Барабанов, А. Т. Агроресомелиорация в почвозащитном земледелии / А. Т. Барабанов; ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1992.
7. Агроресомелиорация, изд. 5-е, перераб. и доп. / под ред. академиков РАСХН А. Л. Иванова и К. Н. Кулика; ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2006. – 746 с.
8. Кулик, К. Н. Ландшафтная агроресомелиорация деградированных земель / К. Н. Кулик, А. С. Рулев, Н. С. Манаенкова // Защитное лесоразведение: история, достижения, перспективы / ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1998. – Вып. 1(108). – С. 69-80.

**РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ  
В ОРГАНИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ООПТ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ НА ПРИМЕРЕ  
«УСТЬ-МЕДВЕДИЦКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА»**

Т.В. Лазарева, [Tasuek@yandex.ru](mailto:Tasuek@yandex.ru)  
Научный руководитель - к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Актуальность темы исследования. Необходимость анализа эффективности решений государственной экологической экспертизы связана с тем, что не всегда результат экспертизы приводит к благоприятному развитию природоохранных функций природного парка. Порой, решения государственно экологической экспертизы в будущем требуют корректировки.

Цель работы. Целью исследования является выявление роли государственной экологической экспертизы в организации обеспечения эффективности функционирования "Усть-Медведицкого природного парка".

Объект и предмет исследования. Объектом исследования выступают решения государственной экологической экспертизы в отношении "Усть-Медведицкого природного парка". Предметом исследования является роль государственной экологической экспертизы в организации обеспечения эффективности функционирования "Усть-Медведицкого природного парка" как региональной ООПТ.

Степень изученности проблемы. Наиболее значимые научные результаты по данному направлению, достигнутые в научных исследованиях российских ученых, можно условно сгруппировать следующим образом. В первую очередь необходимо отметить труды, направленные на изучение ландшафтов, животных и растений Волгоградской области и природного парка "Усть-Медведицкий": В. А. Брылев, В. Ф. Чернобай, и др.

Применяемые методы исследования. В процессе выполнения работы применялись различные методы: анализ литературных и фондовых источников, в том числе

монографий, государственных докладов федерального и регионального уровней, статистических данных.

Природный парк «Усть-Медведицкий» расположен по обе стороны р. Дон при впадении в него р. Медведицы. Левобережная часть парка занимает песчаную террасу Дона; правобережная часть располагается в пределах северной оконечности Восточно-Донской гряды [2].

Для территории природного парка характерно широкое распространение хорошо сохранившихся коренных ландшафтов региона с зональными степными и азональными водными, водно-болотными, лесными биомами различной степени сложности и эдафической приуроченности освоения [1].

Для достижения баланса интересов охраны окружающей среды и хозяйственным использованием территории природного парка «Усть-Медведицкий» администрацией Серафимовичского района было принято решение об изменении границ природного парка. Поэтому было принято решение о проведении второй государственной экологической экспертизы. Для достижения этой цели был проведен комплексный анализ интенсивности использования территории Серафимовичского муниципального района [4], в ходе которого были определены участки, наиболее подверженные антропогенной нагрузке, а также потенциально ценные в природоохранном отношении территории, ранее не вошедшие в состав парка, но способные заменить испрашиваемые участки, не ухудшив, при этом, целостность экологического каркаса и ценность региональной ООПТ.

Природоохранная значимость и тех и других участков оценивалась по комплексу критериев, на основе имеющейся информации, кадастровых и мониторинговых сведений о биологическом и ландшафтном разнообразии, наличии особо ценных объектов живой и неживой природы (редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных, занесенных в Красную книгу Волгоградской области; охотничье-промысловые животные; лекарственные растения; редкие и уникальные экосистемы, сообщества и объекты неживой природы; географические объекты, оказывающие влияние на экологическую ситуацию; природных комплексы и объекты особой рекреационной и эстетической значимости).

В ходе комплексного анализа интенсивности использования территории Серафимовичского муниципального района были выделены 11 испрашиваемых участка и 3 участка предлагаемых для включения в состав природного парка в качестве замены.

Выбранные испрашиваемые участки включают, преимущественно, селитебные территории, земли промышленных и сельскохозяйственных предприятий, транспортные узлы, пахотные сельскохозяйственные земли и другие территории, не отвечаю-



щие критериям региональной ООПТ, но приоритетные в Схеме территориального планирования района.

Изначально при организации природного парка «Усть-Медведицкий» значительное число ключевых природных территорий, поддерживающих значительную часть регионального биоразнообразия, осталось за пределами ООПТ или находятся на его границе. К числу таких ценных территорий относятся три ПТК – пойма Дона, междуречье Медведицы и Протоки, Арчедино-Донские пески, значительные по площади участки которых были предложены для включения в состав природного парка в качестве замены испрашиваемых участков. На этих участках расположен ряд природных объектов особой природоохранной, научно-образовательной и рекреационной значимости, в том числе: характерные и типичные для региона экосистемы и сообщества, наглядно иллюстрирующие важнейшие геологические, географические и эколого-биологические процессы и закономерности; местообитания экономически ценных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов; эстетически привлекательные ландшафты и особо живописные растительные сообщества и пр.

Анализ эффективности проведения первой и второй государственной экспертизы в отношении региональной ООПТ "Усть-Медведицкий", был проведен при помощи методики оценки природоохранной ценности, значимости и эффективности ООПТ. В указанной методике выделяют 5 основных природоохранных функций ООПТ (эталонная, рефугиумная, резерватная, монументальная, эколого-стабилизирующая функции), каждая из которых определяется несколькими компонентами, а те в свою очередь определенным набором составляющих. Оценка природоохранной ценности и текущей эффективности ООПТ по отношению к каждой из этих функций складывается из оценок для их компонентов, а для последних - из таких же оценок их составляющих. Число оцениваемых составляющих индивидуально для каждой ООПТ и складывается из 28 постоянных для всех составляющих, а также из: числа оцениваемых эталонных экосистем; редких и исчезающих таксонов редких и исчезающих сообществ и экосистем; имеющих выдающееся природоохранное значение природных объектов и ландшафтов.

Для каждой из оцениваемых составляющих природоохранных функций ООПТ, определяется 3 исходных базовых показателя: репрезентативность (отражает исходный потенциал ООПТ для реализации оцениваемой составляющей той или иной природоохранной функции, в большинстве случаев выражающийся в наличии и полноте представленности определяющих ее природоохранных комплексов и объектов), контраст с окружением (характеризует различия в статусе природных объектов, определяющих составляющие природоохранных функций ООПТ, в ее границах и за ее пределами) и текущее состояние (характеризует современный статус природных ком-

плексов или объектов, определяющих оцениваемые составляющие природоохранных функций, выражающийся в определенных тенденциях их состояния) [3].

С использованием полученных оценок репрезентативности, контраста с окружением и текущего состояния каждой оцениваемой составляющей природоохранных функций ООПТ определяют 3 расчетных показателя: природоохранная ценность отражает исходный потенциал ООПТ для сохранения природных комплексов и объектов, определяющих оцениваемую составляющую; природоохранная значимость характеризует текущую роль ООПТ в сохранении природных комплексов и объектов, определяющих оцениваемую составляющую, или реализуемый в настоящее время природоохранный потенциал; природоохранная эффективность представляет собой выраженное в процентах отношение показателя природоохранной значимости к природоохранной ценности. Показатель эффективности составляет 100%, когда эти показатели одинаковы, то есть при наилучшем состоянии определяющих оцениваемую составляющую природных комплексов и объектов, и равен нулю при нулевой природоохранной значимости [3].

Рассчитав показатели репрезентативности, контраста с окружением и текущего состояния ООПТ, можно сделать вывод о том, что показатели относящиеся к результатам второй государственной экологической экспертизы гораздо выше (почти в два раза), чем результаты первой государственной экологической экспертизы. Можно говорить о том, что изменение границ природного парка «Усть-Медведицкий» с изъятием испрашиваемых участков и включением в состав парка трех новых участков, обладающих большим природоохранным потенциалом, являлось правильным организационным решением.

Относительно природоохранной ценности, можно говорить о том, что изначальный потенциал территории природного парка «Усть-Медведицкий», значительно уступает значению природоохранной ценности территории природного парка после изменения границ. Это связано с тем, что ранее значительную часть парка занимали участки занятые сельхозугодьями и населенными пунктами. Изменение границ позволило включить в состав парка более ценные территории в природоохранном плане. Что в свою очередь значительно увеличило значение показателя природоохранной ценности с 60 до 89.

Что касается природоохранной значимости, здесь также наблюдается большее значение показателя в два раза по результатам второй государственной экологической экспертизы. Это также связано с тем, что после замены антропогенно измененных территорий на земли обладающие большим экологическим потенциалом и имеющие степень антропогенной нарушенности максимум 20%, в отличии от испрашиваемых,

участков у которых показатель антропогенной нарушенности территории достигал 95%.

Оценивая показатель природоохранной эффективности, можно сделать вывод о том, что природный парк после изменения границ имеет показатель природоохранной эффективности гораздо выше, чем после результатов первой государственной экологической экспертизы.

Подводя итог, проведенной сравнительной оценки природоохранной ценности, значимости и эффективности природного парка «Усть-Медведицкий» по результатам первой и второй государственной экологической экспертизы, можно сделать вывод о том, что природный парк после изменения его границ – результат второй государственной экологической экспертизы, имеет большую природоохранную ценность, значимость и эффективность. Это подтверждают расчеты, проведенные по методике оценки природоохранной ценности и эффективности ООПТ. Результаты которой, показывают гораздо лучшие значения по всем показателям, относящимся ко второй государственной экологической экспертизе.

Следовательно, изменение границ природного парка с изъятием испрашиваемых территорий и включением в состав парка новых территорий с лучшим природоохранным потенциалом, безусловно, является верным решением. В дальнейшем, это изменение приведет к улучшению природоохранной эффективности природного парка, а также улучшением его природоохранных и рекреационной функций. А также изменение границ парка благоприятно скажется на экономическом развитии Серафимовичского муниципального района, за счет выведения испрашиваемых участков из состава природного парка, что в свою очередь позволит использовать в полной мере выведенные из состава парка территории в хозяйственной деятельности.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Брылев, В.А. География и экология Волгоградской области / В.А. Брылев. - Волгоград: Перемена, 2005. - 260 с.
2. Кадастровая информация об особо охраняемой природной территории государственное учреждение "Природный парк "Усть-Медведицкий" (по состоянию на 01.01.2010)
3. Стишов, М. С. Методика оценки природоохранной эффективности особо охраняемых природных территорий и их региональных систем / М. С. Стишов. 2012 г. - 284 с.
4. Чернобай, В.Ф. Ключевые орнитологические территории России / В.Ф. Чернобай, Э.Н. Сохина, Е.А. Килякова. 2000 г. - 488-496.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ АЛЮМИНИЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ ЗАО «МЕТАЛЛУРГ РУС»**

А.А. Леонова, leonova.aleksandra92@mail.ru  
Научный руководитель - д.с.-х.н., доцент С.Я.Семиненко

Актуальность проведения работ по оценке воздействия промышленных предприятий на состояние окружающей среды для целей устойчивого развития регионов продиктована масштабами загрязнения окружающей среды в РФ.

Рельеф окружающей местности представляет собою восточную оконечность Донецкого кряжа, волнистое плато, расчлененное глубоко врезанными долинами рек Северский Донец и Калитва, с возвышающимися на нем местами терриконами угольных шахт. По долинам рек неширокой полосой, местами прерываясь, тянутся пойменные лиственные леса и кустарники. Вблизи города имеются значительные участки садов и виноградников. Удобные для распашки земли возделываются под посевы сельскохозяйственных культур.

Почвенный покров отличается значительной пестротой: здесь переплетающиеся пятна южных маломощных, средне и легкосуглинистых черноземов с черноземовидными супесями и песками. Грунтовые воды залегают за пределами речных долин рек на глубине 25–30, в долинах 5–8 м. Северский Донец протекает в 2,5 км западнее, а Калитва в 1,5 км севернее метеорологической площадки.

Климат района носит континентальный характер, умеренно жаркий, с недостаточным увлажнением. Температура воздуха имеет резко выраженный годовой ход. Зима умеренно-холодная и малоснежная. Лето жаркое и сухое. Снежный покров низкий и довольно неустойчивый. Преобладающими ветрами являются ветры восточного направления. Безморозный период в среднем продолжается 176 дней. Основным показателем, который дает представление о температурных условиях района, является среднемесячная и среднегодовая температура воздуха. Распределение ее по территории различно в зависимости от времени года.

Цель и задачи работы. Целью данной работы является влияние ЗАО «АМР» на окружающую природную среду.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть систему регулирования окружающей среды;
- рассмотреть систему контроля качества окружающей среды;
- проанализировать необходимость и возможность экологизации производства и улучшения экологической ситуации на близлежащей территории.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования данной работы являлось предприятие ЗАО «МЕТАЛЛУРГ РУС». Предмет исследования — влияние ЗАО «АМР» на окружающую природную среду.

Степень изученности проблемы. Предприятие ЗАО «АМР» не оказывает сильного негативного воздействия на окружающую природную среду. Значения всех выбросов загрязняющих веществ не превышают предельно допустимых концентраций, а аварийные (залповые) выбросы отсутствуют.

Информационная база. Информационной основой работы послужили документация и данные отчетности проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ЗАО «АМР», экологический паспорт Белокалитвинского металлургического производственного объединения, труды отечественных и зарубежных ученых, интернет-ресурсы.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: метод теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме, метод классификации, метод прогнозирования.

Основные результаты, их научная и практическая значимость. Выбросом (сбросом) считают кратковременное или непрерывное (за час, сутки) поступление в окружающую среду вредных веществ (загрязнителей) военным объектом, промышленным предприятием, группой предприятий или населенным пунктом.

Различают: выброс (сброс) от отдельного источника и суммарный выброс (сброс) на площади населенного пункта, региона, государства или группы государств, планеты в целом.

Залповый выброс – единовременный концентрированный выброс значительного количества загрязняющих веществ в окружающую среду.

Аварийный выброс – непреднамеренный выброс загрязняющих веществ в окружающую среду в результате:

- аварий на технических системах, очистных сооружениях и т.п.;
- грубого нарушения технологии производства.

Залповый сброс – кратковременное поступление в канализацию сточных вод с резко увеличенным расходом и/или концентрацией загрязняющих веществ.

На предприятии ЗАО «АМР» залповые выбросы технологическими регламентами производств не предусмотрены.

Возможность аварийных выбросов на предприятии минимальна при условии соблюдения технологических регламентов производства и правил пожарной безопасности.

Выводы. Подводя итог всему вышеописанному, можно сказать, что в целом предприятие ЗАО «АМР» не оказывает сильного негативного воздействия на окру-

жающую природную среду. Значения всех выбросов загрязняющих веществ не превышают предельно допустимых концентраций, а аварийные (залповые) выбросы отсутствуют.

Поскольку в ближайшие сроки расширения и модернизации существующего производства не предусматривается, предложениями по улучшению экологической обстановки на близлежащей территории являются:

1). дальнейшее благоустройство и озеленение СЗЗ:

- высадка деревьев и кустарников на существующих территориях, создание цветников;

- обеспечение сохранности насаждений;

- квалифицированный агротехнический уход, который заключается в своевременной обработке растений, обрезке сухих и поврежденных ветвей;

- восстановление газонов, создание молодых посадок деревьев.

2). Обязательный производственный контроль, включающий мониторинг экологических показателей, визуальный контроль за соответствием деятельности предприятия природоохранному законодательству.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
2. Производство первичного алюминия в мире и в России // Металлы и цены от 05.06.13 – Режим доступа: [http://metal4u.ru/articles/by\\_id/193](http://metal4u.ru/articles/by_id/193).
3. Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ЗАО «АМР» в г. Белая Калитва. – Ростов-на-Дону, 2011. – 171 с.
4. Экологический паспорт Белокалитвинского металлургического производственного объединения. – Белая Калитва, 1991. – 176 с.
5. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) закрытое акционерное общество АМР в г. Белая Калитва Ростовская область. – Белая Калитва, 2010. – 286 с.
6. Проект организации санитарно-защитной зоны для ОАО «АМР» г. Белая Калитва. – М., 2007. – 270 с.

## РАЗРАБОТКА АКТУАЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ДОНСКОЙ» ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Г. Липина, lokofankapusya@mail.ru

Научный руководитель - к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Актуальность темы обусловлена необходимостью эффективной организации рекреационной деятельности Природного Парка «Донской». Одной из важнейших общественных задач природных парков является создание благоприятных условий для удовлетворения потребностей граждан в непосредственном общении с природой и отдыхе при обеспечении сохранности уникальных природных и историко-культурных объектов. Специфика территории природного парка «Донской» позволяет реализовать различные направления рекреации, степень востребованности которых зависит от ряда факторов.

Цель исследования. Целью исследования является разработка актуальных направлений развития рекреационной деятельности природного парка «Донской» Волгоградской области.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования выступают природные, природно-антропогенные и историко-культурные объекты на территории ПП «Донской» как основа его рекреационного потенциала.

Предмет исследования составляет разработка актуальных направлений для развития рекреационной деятельности природного парка.

Богатство природы высокого правобережья р. Дон давно привлекает внимание исследователей. Академик И. И. Лепёхин уже в конце XVIII века отразил своеобразие и необычность ландшафтов этого региона. Позднее тут побывали такие известные исследователи как М. Таушер, А. Я. Тугаринов, В. И. Талиев, Д. И. Литвинов и др. ученые.

В 80-х годах отдельные природные объекты (урочище «Венцы и Красная Дубрава», урочище «Меловые горы» и урочище «Остров») получили статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ) местного и регионального значения. Впоследствии этот статус был снят, поскольку стала очевидна необходимость комплексной охраны всей территории правобережья Дона. Несмотря на признанную уникальность данной местности, решение о создании Парка было принято только в 2001 году [3].

С момента основания ПП «Донской» многими учеными региона, среди которых В. Ф. Чернобай, В. П. Белик, В.А. Сагалаев, А.М. Веденеев, В.П. Горелов, О. Г. Брехов, А.И. Кувалдина, Ю.А. Ребриев, Е. М. Архипов и др., было уделено большое вни-

мание мониторингу растительного и животного мира, изменением их численности и видового состава [2].

Профессорами А. С. Скрипкиным (ВолГУ) и В. И. Мамонтовым (ВГСПУ) обследованы и описаны 47 памятников истории и культуры (курганных могильников, курганных групп), что говорит о богатейшем рекреационном потенциале данной территории.

Парк «Донской» расположен в южной половине умеренного климатического пояса. Территория Парка отличается неординарностью, по сравнению с общим агроландшафтным фоном Малой излучины Дона.

Живописность и высокие эстетические достоинства характеризуются многочисленными природными феноменами с уникальными визуальными характеристиками, высоким пейзажным разнообразием, исключительно эстетичными видовыми точками обзора и кругозора.

Зона познавательного экологического туризма расположена по правому берегу реки Дон от границ природного парка с западной стороны до затона Донской с востока. Далее граница проходит в районе балки Болдырева, оврага Медведев, балки Глубокая, бывших хуторов Подгорский и Репин.

Рекреационная зона – представлена 4 участками. Участок 1 – на левом берегу реки Дон напротив станицы Трехостровской. Участок 2 – на левом берегу реки Дон в районе слияния реки Тишанка с рекой Дон. Участок 3 – на левом берегу реки Дон, в районе озера Карасево и далее вниз по течению реки Дон, в пойме рек Дон и Иловли, далее по течению реки Дон до границы хозяйства сельскохозяйственного кооператива «Колоцкое». Участок 4 – на левом берегу реки Дон напротив бывших хуторов Подгорский и Караицкий.

Высокие рекреационные достоинства территории отвечают одной из основных задач Парка – развитие регулируемого туризма и отдыха. Рассматриваемая территория издавна является излюбленным местом пешего туризма, пляжно-купального отдыха, традиционного любительского и спортивного рыболовства. Левобережье Дона и многочисленные песчаные косы и живописные берега Иловли и Дона традиционно привлекают в летний сезон группы отдыхающих со всех уголков Европейской части России.

В данной работе был проведен анализ эффективности современной рекреационной деятельности природного парка «Донской» и разработаны актуальные направления оптимизации рекреационной деятельности. Также проводилась оценка современного состояния и эффективность рекреационной деятельности, анализ посещаемости Парка, текущее направление рекреационной деятельности.



На сегодняшний день в природном парке «Донской» существует 6 туристических маршрутов. Согласно отчёту государственного бюджетного учреждения Волгоградской области «Природный парк «Донской» в течение 2014 года посетили Природный парк в качестве туристов, участников полевых практикумов, семинаров, конференций, праздников и т.д. 1162 человека (см. таблица 1). Стоит отметить, что от общего числа посетителей стоит отнять 163 (участники конференций и т.д.), поскольку они не принимали участия в экскурсиях. Следовательно, общее число туристов, посетивших экскурсионные маршруты в Парке, будет равняться 999 человек.

К сожалению, фактических данных о количестве посетителей каждого маршрута нет. По методике С.И. Лабинцевой была рассчитана физическая емкость однодневных туристических маршрутов (т.к. они пользуются наибольшей популярностью):

- Туристический маршрут «Вода и камень» (1 гр./день);
- Автомобильно-конный экскурсионный маршрут «Казачья воля» (2 гр./день);
- Туристический маршрут «Междуречье Волги и Дона – малая Родина моя» (1 гр./день);
- Туристический маршрут «По страницам Донской истории» (1 гр./день).

*Таблица 1*

**Рекреационная привлекательность природного парка «Донской» на основе данных годовых отчетов о деятельности парка за 2014-2012гг.**

<b>Цель посещения Природного парка</b>	<b>2014</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>	<b>2011</b>
<u>Туристы платных маршрутов и платных экскурсий (чел.)</u>	<u>420</u>	<u>545</u>	<u>840</u>	<u>935</u>
<u>Туристы бесплатных экскурсий, турмаршрутов (чел.)</u>	<u>364</u>	<u>390</u>	<u>516</u>	<u>590</u>
<u>Участники полевых школ, экспедиций, полевых практикумов, велопробегов (чел.)</u>	<u>215</u>	<u>243</u>	<u>2051</u>	<u>413</u>
Участники семинаров, конференций ... (чел.)	163	185	216	394
<b>ИТОГО:</b>	<b>1162</b>	<b>1363</b>	<b>3623</b>	<b>2322</b>

В первую очередь анализу подверглись существующие на данный момент в Парке туристические маршруты. По результатам проведенной работы было выявлено, что система рекреационной деятельности природного парка «Донской» не оптимальна и требует значительных доработок. Отсутствие достаточной материально-технической базы (мест отдыха, кемпингов, оборудованных стоянок, туалетов), слабая оснащённость Парка (в собственности парка нет даже 7-12-ти местного автомобиля, необходимого для беспрепятственного осуществления просветительской и экс-

курсионной деятельности) не позволяют на данный момент раскрыть весь рекреационный потенциал ПП «Донской».

На основе данных выводов были разработаны перспективы развития рекреационного деятельности Парка в частности за счет развития таких направлений, как агротуризм, спортивный туризм, в том числе и различные виды экстремального туризма, например, сафари-туры, историко-культурный туризм. Для указания рекреационного направления были рассчитаны физические нормы рекреационных нагрузок по методике С.И. Лабинцевой с учетом параметров маршрутов [1].

Деятельность природного парка «Донской» на данном этапе напрямую зависит от эффективной реализации рекреационной деятельности. Уникальность территории парка, как ландшафтная, так и историческая позволяет прогнозировать большое внимание к данной местности. Поэтому всю деятельность необходимо грамотно планировать, разрабатывать актуальные направления и строго нормировать нагрузки на основе расчетных методик.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Лабинцева, С.И. К методике оценки рекреационной нагрузки на природные комплексы горных территорий / С.И. Лабинцева // Современные технологии в сервисе, туризме и управлении. - Майкоп: Изд-во МГТИ, 2002. - С. 40–41.
2. Особо охраняемые природные территории Волгоградской области: коллективная монография/ под ред. В.А. Брылева. Волгоград: Альянс, 2006
3. Постановление Главы Администрации Волгоградской области от 16.12.2003 N 971 «Об утверждении границ государственного учреждения «природный парк «Донской»

#### **ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ**

Е.С. Лукьянова, [katya-lukyanova93@mail.ru](mailto:katya-lukyanova93@mail.ru)  
Научный руководитель – к.б.н., доцент И.В. Манаенков

Актуальность темы обусловлена дефицитом зеленых насаждений на территории городских агломераций. Так, по официальным данным на территории г. Волгограда площадь зеленых насаждений в 2 раза меньше нормы.

В неудовлетворительном состоянии в плане озеленения находятся санитарно-защитные зоны промышленных предприятий. Это связано с тем, что создание новых насаждений и их поддержание требует значительных финансовых затрат. В этой связи исследования воздействия атмосферных выбросов на видовой состав растительных сообществ актуальны.

Цель исследования. Целью исследования является оценка воздействия атмосферных выбросов предприятий на видовой состав растительных сообществ, а также разработка рекомендаций по видам растений, которые могут быть использованы при озеленении санитарно-защитных зон.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования выступают растительные сообщества Волгоградской области.

Предметом исследования является воздействие атмосферных выбросов на состояние растительных сообществ Волгоградской области.

Основными загрязняющими веществами, поступающими от промышленных предприятий в атмосферный воздух являются: пыль, зола, оксиды серы, азота, углерода, соединения тяжелых металлов, углеводороды, озон, органические вещества и др.

Повреждения растений, вызываемые промышленными выбросами, подразделяются на острые и хронические. В первом случае происходит быстрая, а при сильном воздействии почти мгновенная гибель пораженной растительности, во втором – ее длительная болезнь и постепенное отравление.

Вредное воздействие загрязняющих веществ на растения проявляется в форме видимых и невидимых повреждений. К видимым повреждениям относится – изменение цвета или ожоги на листьях, хвое и других частях растений, преждевременное опадение листьев. Невидимое воздействие проявляется в преждевременном старении, снижении роста, подверженности вторичным повреждениям.

Некоторые виды древесных растений очень чувствительны к загрязнителям атмосферного воздуха и поражаются при концентрациях, слегка превосходящие фоновые. В таких случаях растения могут служить живыми индикаторами состояния среды.

Индикаторами присутствия сернистого газа являются лишайники и хвойные породы. Наименее устойчивыми выступают: ель, сосна, можжевельник казацкий, туя западная. Более устойчивы – листопадные деревья и кустарники: дуб, клен, вяз, акация. При воздействии двуокиси серы на хвойных деревьях повреждаются кончики игл. Развивается оранжевое окрашивание.

Наиболее чувствительными к диоксиду серы являются сосна обыкновенная и ясень американский. При загрязнении атмосферы диоксидом серы типичными признаками повреждения являются: у сосны обыкновенной побурение кончиков игл хвои, у ясеня американского – обширное междужилковое обесцвечивание листьев и т.д.

На формирование городской флоры оказывают влияние два процесса противоположной направленности: исчезновение ряда видов растений, свойственных естест-

венным условиям местообитаний данного региона, и обогащение флористического состава городов.

Исчезновение целого ряда видов связано с высокой их чувствительностью к загрязнению среды. По мере приближения к источникам промышленных выбросов отмечается уменьшение ярусности древостоев, нивелировка высот и диаметров стволов.

При высоких уровнях токсической нагрузки наблюдается дигрессия растительных сообществ. Например, естественный хвойный биоценоз в зоне интенсивного воздействия промышленных выбросов полностью разрушается, на его месте формируется новое сообщество из более устойчивых к загрязнению листопадных древесных пород.

Одним из источников поступления загрязняющих веществ в окружающую среду является ЗАО ВМК «Красный Октябрь», который входит в северный промышленный узел г. Волгограда.

Основными загрязняющими веществами, поступающие в атмосферу от деятельности завода являются диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, пыль и тяжелые металлы. По данным на 2013 год, выбросы пыли составили 147,997 т., оксида углерода - 412,324 т. и диоксид серы – 27,571 т/год.

Исследования растительного покрова проводились как в пределах санитарно-защитной зоны предприятия, так и на территории защитных насаждений общего пользования (ЗНОП), прилегающих к его территории.

Видовой состав растительных сообществ санитарно-защитной зоны представлен видами: клен, ива, тополь, вяз, ель голубая колючая и сосна обыкновенная; из кустарников – сирень обыкновенная, акация белая и кизильники.

Оценка жизненного состояния растительного покрова визуальным методом проводилась в пределах санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предприятия и на территории защитных насаждений общего пользования (ЗНОП), прилегающих к его территории на основании Методика оценки экологического состояния зеленых насаждений общего пользования Санкт-Петербурга.

По результатам визуальной оценки можно заключить, что жизненное состояние древесных насаждений по характеристике кроны показал что: около 40% - «здоровые»; около 54% - деревья и растения, имеющие различного типа повреждения; 2% - «отмирающие»; 1% - сухостой.

Зеленые насаждения общего пользования, примыкающие к территории завода, носят площадной характер и представлены, в основном, парками и скверами. Они включают 8 пород деревьев: вяз приземистый (ок. 45%), клен ясенелистный, тополь пирамидальный, береза бородавчатая, липа мелколистная, вяз гладкий, клен остроли-

стный и татарский. Из кустарников наиболее часто встречаются: сирень обыкновенная, смородина золотая, скумпия, кизильники.

Состояние зеленых насаждений общего пользования является неудовлетворительным, но, тем не менее, лучше, чем в пределах СЗЗ. Это определяется, во-первых, удаленностью от источника воздействия и во-вторых, более широким видовым составом посадок.

Основываясь на результатах исследования необходимо предложить мероприятия по оптимизации породного состава деревьев и кустарников на территории СЗЗ. Основываясь на разработках сотрудников ВНИАЛМИ необходимо вводить новые виды зеленых насаждений более устойчивых к атмосферным выбросам предприятия. Из древесных пород могут быть представлены: клен серебристый и татарский, береза бумажная, дуб красный, липа крупнолистная, каштан конский, софора японская, черемуха виргинская, обыкновенная, пенсильванская. Из кустарников можно вводить в посадки таволги (средняя Вагутта, японская), жимолости (татарская, Королькова, мелколистная, альпийская), боярышники (мягковатый, алтайский), снежноягодники, калину обыкновенную, особенно ее стерильную форму «бульдонеж».

Регулирование породного состава насаждений в пределах СЗЗ для северной части г. Волгограда позволит повысить эффективность выполняемых ими функций и обеспечит необходимый экологический эффект.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Муха, Т. П. Озеленительные посадки Волгограда как часть городской биоты: состояние и перспективы формирования // Т. П. Муха. - Поволжский экологический вестник, ВолГУ, Волгоград: - 2001. – 111с.
2. Экология города / Под ред. Касимова Н. С. – М. : Научный мир, 2004. – 624 с.
3. Экология города / Под ред. Столберга Ф. В. - К.: Либра, 2000. – 464 с.

### **ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ТОРАЗ АСТРАХАНЬ»)**

А.А. Максимова, [anastasiya-maksimova-1994@inbox.ru](mailto:anastasiya-maksimova-1994@inbox.ru)  
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

Транспортный комплекс России представлен всеми видами транспорта: железнодорожным, автомобильным, морским, внутренним водным, воздушным и трубопроводным. Каждый вид транспорта выполняет определенные функции в рамках транспортной системы страны, исходя из технико-экономических, географических,

исторических особенностей развития провозной системы грузов и пассажиров [2, 3]. Морской транспорт стоит на четвёртом месте по грузообороту после железнодорожного, автомобильного и трубопроводного. В отличие от других видов транспорта он главным образом перевозит экспортно-импортные грузы.

Основные морские бассейны страны отличаются друг от друга хозяйственной спецификой, тяготеющих к ним экономических районов и природными условиями судоходства. К примеру, Азово-Черноморский бассейн обслуживает грузовые и пассажирские перевозки России, Украины и Грузии, а также торговые связи с зарубежными странами. Район экспортно-импортного тяготения охватывает свыше 75 государств. А для Дальневосточного морского бассейна имеет важное значение развитие экономических связей приморских районов Дальнего Востока. Главная особенность этого района - многочисленные внутрирайонные и межрайонные грузопотоки малой мощности.

Каспийское море в основном используется для перевозок между Россией, Азербайджаном, Ираном, Казахстаном и Туркменистаном. Внешнеторговые сообщения осуществляются только с Ираном и занимают небольшую долю в грузообороте [1]. Морской транспорт оказывает негативное воздействие на окружающую среду, в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водные объекты, а так же образованием отходов различных классов опасности. Таким как раз и является ООО «Тораз Астрахань».

Необходимость и актуальность данной работы связана с целью предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду.

В связи с этим целью данной работы является изучение особенностей образования отходов производства и потребления на морском транспорте.

Для достижения цели работы были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить ПНООРЛ ООО «Тораз Астрахань»;
- 2) выявить основные виды отходов, образуемые от деятельности морских судов и их размещение;
- 3) предложить основные мероприятия по снижению отходов на морском транспорте.

«Тораз Energy and Marine» является ведущей международной компанией по снабжению морских судов (Offshore Support Vessel), предоставляющая свои услуги международным энергетическим компаниям, находящимся на Каспии и Ближнем Востоке, в Западной Африке, а также в Северном море и Мексиканском заливе. Морская компания начала своё существование с 1975 года, штаб-квартира находится в Дубае. Тораз владеет флотом из более чем 90 морских судов в среднем возрасте 7 лет,

что значительно ниже среднего мирового показателя 15 лет. Топаз является дочерней компанией Renaissance.

Филиал «Тораз Астрахань», который располагается на севере Каспия в г.Астрахани, эксплуатирует 13 судов: баржи, суда-снабженцы, суда для доставки команды с берега на участок и буксиры. Данные суда используются для обслуживания нефтегазоконденсатного месторождения им. Филановского, оператором проекта является Лукойл. Данный проект помогает компании, закрепится на российском рынке, а так же увеличить свои операции в четырёх районах Каспийского моря [6].

Вся деятельность по обращению с отходами на морском транспорте ведётся в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), принятой под эгидой Международной морской организации (ИМО) в 1973 году. Данная конвенция предусматривает комплекс мер по предотвращению эксплуатационного и аварийного загрязнения моря с судов нефтью, жидкими веществами, перевозимыми наливом; вредными веществами, перевозимыми в упаковке; сточными водами; мусором; а также загрязнения воздушной среды с судов.

Транспортные суда, совершающие международные рейсы, должны быть оборудованы ёмкостями для сбора загрязнённых вод и контейнерами для сбора мусора и/или установками для очистки воды от нефти, для обработки сточных вод и инсинуаторами для сжигания мусора. Количество судовых отходов зависит от дедвейта и типа судна, его возраста, качества обслуживания и количества членов экипажа [4].

Для составления проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение на морском транспорте необходимо выявить основные виды отходов, которые представлены в судовом журнале, журнале управления отходами и т.д. Отходы ООО «Тораз Астрахань» являются собственностью организаций, осуществляющих эксплуатацию судов (см. рис. 1).

*Таблица 1*

**Отходы производства и потребления, образующиеся на  
ООО «Тораз Астрахань» [5]**

<b>Наименование отхода</b>	<b>Объем отходов</b>	<b>Утилизация</b>
Отходы эмульсий или смеси нефтепродуктов, другое название льяльные воды, образующиеся при эксплуатации плав средств числящихся на балансе предприятия	0,394 т/год	Данные воды могут повторно использоваться, или же передаваться на обработку на очистные сооружения канализационно-очистные сооружения (КОС-2)
Отходы из жилищ несортированные (сухие бытовые отходы, формируемые на судах)	14,616 т/год	Отходы передаются ООО "БК "ВАГНА-БУНКЕР"

Образование обтирочного материала, загрязнённого маслами при эксплуатации и обслуживания механического оборудования	0,619 т/год	Отходы передаются ЗАО «Эко + - природоохранный комплекс»
Пищевые отходы от кухонь, организаций общественного питания несортированные (твёрдые пищевые отходы, формируемые на судах)	7,308 т/год	Отходы передаются ЗАО «Эко + - природоохранный комплекс»
Осадки из выгребных ям (хоз. фекальные стоки с судов)	437,12 т/год	Отходы передаются на перевозку ООО «Каспиан – СК»

Для решения вопросов предотвращения загрязнения мусором, снижение образования отходов, достижения наиболее экологических и экономических результатов, необходимо, чтобы экипаж судна рассматривал два направления:

- уменьшение образования мусора на судне;
- способы управления мусором на судне.

Уменьшение образования мусора возможно путём уменьшения объёма отходов от принимаемого на борт судна снабжения, груза и путём уменьшения образования мусора на судне. Действия, предпринимаемые для этого, должны стать обязанностью каждого члена экипажа.

Бытовые отходы могут быть уменьшены усилиями организации обеспечения. Экипажи судов и администрации должны требовать от организаций, снабжающих судно продуктами и другими видами рейсового обеспечения, рассмотрения своих поставок, с учётом образуемого ими мусора.

Мероприятия, направленные на уменьшение количества бытовых отходов, образующихся, на борту судна включают:

- ограничение использования разовой посуды, утвари полотенец, других бытовых предметов и замена их, по возможности на моющиеся;
- использование упаковки и контейнеров многократного использования при получении судовых запасов.

Образование эксплуатационных отходов зависит, в основном, от характера грузоперевозок. Поэтому экипаж и судовладелец должны принимать меры, характерные для перевозки определённой категории груза.

Подводя итог, можно отметить, что морская компания ООО «Тораз Астрахань» соблюдает правила обращения с отходами на судах, прописанные в МАРПОЛ 73/78. Предприятие не имеет своего полигона для складирования отходов, поэтому все отходы, образующиеся на судах предприятия, вывозятся на основании договоров с агентирующими экологическими компаниями. «Тораз Energy and Marine» в 2009 года создали экологическую программу под названием «Тораз Earth», целью которой является обучение персонала по снижению негативного влияния на морские экосисте-



мы. Одним из подпунктов как раз и является обращение и снижение отходов производства и потребления.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Видяпин, В.И. Экономическая география России: учебник / В.И. Видяпин. - М.: ИНФРА-М, Российская экономическая академия, 1999. – 554 с.
2. Матвеева, А.А. К вопросу эффективности экологического менеджмента на предприятиях железнодорожного транспорта / А.А. Матвеева // Вестник ВолГУ. Серия 11. Естественные науки. -№ 1 (3), 2012. – С. 65-71.
3. Матвеева, А.А. Эколого-экономические аспекты воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду региона / А.А. Матвеева // Взаимодействие природных и общественных систем: региональный аспект исследований: монография / Под общ. ред. А.В. Холоденко. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2013. – С. 177-196.
4. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73-78) // Российский профессиональный союз моряков от 22.11.2014 г. - Режим доступа: <http://www.sur.ru/>.
5. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ООО «Тораз Астрахань».- Астрахань, 2012 г. - 64 с.
6. Характеристика «Topaz energy and marine» // Topaz energy and marine от 24.01.2015 г. – Режим доступа: <http://www.topazworld.com//>.

### ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Г.В. Мурзагалиева, [murzagalieva94@mail.ru](mailto:murzagalieva94@mail.ru)  
Научный руководитель – к.б.н., доцент И.В. Манаенков

Актуальность данной темы в том, что сельское хозяйство является основой развития экономики любого государства, с помощью различных методов выращивания сельхоз культур можно добиться высоких показателей урожайности. Одним из важнейших направлений повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий, в том числе и пашни и увеличение на этой основе производства сельскохозяйственной продукции в зонах недостаточного увлажнения юга России является орошение земель в сочетании с научно обоснованными системами земледелия на базе территориальной организации производства.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, о том, что исследование орошаемых земель является актуальным, так как данная система землепользования есть основоположник современного стабильно-развитого государства и пути совершенствования и создание новых способов мелиорации с учетом территориальных особенностей являются важнейшим достоянием страны, которые необходимо развивать.

Целью данной работы является рассмотреть основные методы использования земель и их виды, проанализировать собранный материал, а также с помощью результатов об урожайности сельскохозяйственных предприятий в Волгоградской области раскрыть сущность об эколого-экономической эффективности эксплуатации орошаемых земель.

Объектом исследования выступают орошаемые земли, эксплуатируемые сельскохозяйственными предприятиями

Предметом исследования является экономическая эффективность использования орошаемых земель, с учетом экологических особенностей региона

Степень изученности проблемы: Большое внимание исследованию проблем рационального и эффективного использования земельных ресурсов, в том числе на орошении в сельском хозяйстве, уделено во многих научных трудах: Акишина А.С., Дегтярева И.В., Ермоленко В.П., Заплетина В.Я., Кружилина И.П., Фисенко И.П., Чешевой А.С. и др. В то же время основы рационального интенсивного и эффективного использования орошаемых земель с учетом осуществления организационно-хозяйственных мероприятий недостаточно разработана, и на современном этапе развития российской экономики, сельское хозяйство значительно отстает от других аграрных стран.

В зависимости от климатических, почвенных, рельефных, хозяйственно-экономических условий, а также характера источника орошения используются два вида оросительных мелиораций, которые широко применяются в нашей области:

- 1) однократно действующее лиманное орошение;
- 2) правильное или регулярно действующее орошение.

В характерных для региона природно-климатических условиях (резко-континентальный климат) мелиорация служит основным средством борьбы с засухой и гарантом стабильного производства сельскохозяйственной продукции.

По состоянию на 1 января 2014 года площадь всех орошаемых земель в Волгоградской области, составляет 239,0 тыс. гектаров, в том числе 178,8 тыс. га регулярного орошения и 54,6 тыс. га лиманного орошения. На 63,5 тыс. га регулярного орошения располагается государственное имущество Волгоградской

области (39 % всей площади регулярного орошения), хотя во второй половине прошлого века земель регулярного земледелия достигала 354 тыс. га.

В 2013 году использовалось только 25,4 тыс. га. Это связано с тем, что износ основных фондов мелиоративного комплекса и разводящих внутрихозяйственных сетей составляет более 80 %.

На оросительных системах в настоящее время эксплуатируется 14,9 тыс. гидротехнических сооружений, 588 электрифицированных насосных станций, 746 дождевальных машин. Протяженность оросительной сети составляет 6,2 тыс. км, из них открытой сети – 2,3 тыс. км; закрытой сети – 3,9 тыс. км.

В 2013 году в рамках реализации ведомственной целевой программы «Поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей Волгоградской области, осуществляющих строительство, реконструкцию и техническое перевооружение мелиоративных систем, на 2013 год» введено в эксплуатацию построенных (реконструированных) мелиоративных систем на 6 тыс. гектаров орошаемой площади, приобретено 15 современных дождевальных машин.

**Таблица 1**

**Показатели развития отрасли мелиорации**

Наименование вида работ	ед. измер.	2011	2012	2013
Строительство и реконструкция орошаемых площадей	тыс.га	9,5	4,4	6,0
Приобретение оросительной техники	шт.	21	3	15
Компенсация части затрат за строительство объектов мелиорации и приобретение дождевальных машин, всего:	млн. руб.	229,9	85,5	62,0
в т.ч. за счет федерального бюджета		200,3	65,5	48,0
областного бюджета		29,6	20,0	14,0
Компенсация части затрат сельхозтоваропроизводителей за приобретенную электроэнергию	млн. руб.	40,5	52,4	16,4

На современном этапе высокоэффективное использование орошаемых земель возможно только при внедрении новой прогрессивной водосберегающей техники и технологии полива. Мероприятия государственной поддержки направлены на стимулирование сельхозтоваропроизводителей к приобретению дождевальных машин нового поколения.

На территории региона эксплуатируется более 10 тысяч гектаров орошаемых земель с применением систем капельного орошения. Данный вид орошения в основном применяется на посевах овощных культур и поливе садов.

Внедрение систем капельного орошения и дождевальных машин нового поколения позволило не только повысить в два раза урожайность овощных культур и многолетних насаждений при экономии оросительной воды, но и снизить затраты на электроэнергию.

На содержание и ремонт основных фондов мелиоративного комплекса, находящихся в государственной собственности Волгоградской области, из средств областного бюджета направлено 27,5 млн. рублей в 2013 году (в 2012 году – 53,3 млн. рублей).

Орошение изменяет направление деятельности хозяйств, т. к. можно возделывать наиболее ценные культуры: рис, хлопчатник, кенаф, овощные, кормовые, травы, плодовые насаждения, виноградники. Урожай сельскохозяйственных культур на орошаемых землях значительно выше, и можно получать даже два урожая в год.

Ученые разрабатывают и внедряют способы полива, совершенствуют технику полива и режимы орошения многих сельскохозяйственных культур и, несмотря на значительное сокращение средств на науку, продолжают изучать существующие и новые способы полива.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Акишин, А.С., Земельные ресурсы России и Волгоградской области и формирование новой агропродовольственной политики (2005-2012 годы): учеб. пособие / А.С. Акишин. – Волгоград: ВолГУ. – 2008. – 157 с.
2. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
3. Кружилин, И.П., Участие сельскохозяйственной академической науки в развитии оросительной мелиорации / И.П. Кружилин // Ирригация земель и водосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур: сб. науч. тр. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2005. – С. 10-49.
4. Отчет министерства сельского хозяйства Волгоградской области о результатах деятельности за 2013 год – Волгоград: «СМОТРИ», 2014. – 47с.

#### **ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА В СФЕРЕ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А.И. Назаров, [artur\\_nazarov@myrambler.ru](mailto:artur_nazarov@myrambler.ru)  
Научный руководитель- к. с.-х.н., доцент О.В. Сухова

Актуальность исследования. Результаты экологических исследований, как в России, так и за рубежом, однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение атмо-

сферы – самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека и окружающую среду. Не секрет, что состояние атмосферного воздуха влияет на здоровье населения, благополучие окружающей среды как в целом, так и на результаты деятельности различных отраслей народного хозяйства, в связи с этим существует необходимость принятия различных мер по его охране.

На сегодняшний день в РФ и в Европейском союзе существует нормативно правовая база, которая направлена на охрану атмосферного воздуха. Но наше действующее законодательство оказывается недостаточно совершенным и не в полной мере обеспечивает безопасность окружающей среды. Поэтому необходимо провести анализ нормативно-правовой базы стран ЕС для выявления продуктивных концепций по охране атмосферного воздуха и возможность заимствования положительного опыта на территории РФ.

Изучение организации государственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, осуществляемого федеральными и региональными органами государственной власти, поможет выработать общие направления этих отношений. А анализ законодательства ЕС в области охраны окружающей среды, может способствовать совершенствованию эффективности национального экологического законодательства.

Целью данного исследования является анализ атмосферного воздуха на государственном и международном уровне, рассмотрение основных правовых механизмов охраны атмосферного воздуха. Для реализации поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Охарактеризовать состояние атмосферного воздуха на территории Российской Федерации и стран Европейского Союза;
2. Определить основные источники и факторы загрязнения воздуха;
3. Проанализировать правовой механизм охраны атмосферного воздуха;
4. Выявить положительные и отрицательные стороны зарубежного опыта в борьбе с загрязнением атмосферного воздуха и возможность его внедрения и реализации в национальную экологическую политику.

Объектом исследования является атмосферный воздух Российской Федерации и Европейского Союза, международное и внутригосударственное законодательство.

Предметом исследования является особенности процесса реализации нормативно правовой базы в сфере охраны атмосферного воздуха на территории ЕС и РФ.

Степень изученности проблемы. В сфере международно-правовой охраны воздуха издана монография С.В. Виноградова «Охрана атмосферы и международное право». Различные аспекты международно-правовой и внутригосударственной право-

вой охраны, трансграничного загрязнения воздуха, особенностей его правового статуса рассматриваются в трудах следующих ученых: Бринчука М.М., Габитова Р.Х., Королевой М.В., Малеева Ю.Н., Петрова В.В и Сусловой Н.В. Значителен вклад зарубежных ученых, исследовавших разные аспекты данной проблемы: Аллена М.Р., Скотта П.А., Брайана Ф.

В качестве информационной базы использовались законодательные акты Российской Федерации и Европейского союза, такие как Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» и *Директива N 2008/50/ЕС* Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки», государственные доклады и статистическая информация в сфере состояния атмосферного воздуха.

Методы исследования, используемые в работе: системный, статистический и сравнительно-правовой анализ, метод описания.

По результатам исследования было установлено, что:

1. Основными источниками загрязнения как в России, так и в Европейском Союзе являются объекты промышленности и транспорт. В РФ крупнейшими стационарными источниками загрязнения воздуха являются отрасли по производству энергии и тепла. Кроме того, резкое увеличение транспорта, а также повсеместное использование низкокачественного топлива, компенсируют уменьшение в загрязнении воздуха, связанное с сокращением промышленного производства [1].

2. Как в России, так и в ЕС наблюдается снижение содержания в атмосферном воздухе практически всех основных загрязняющих веществ, в частности концентрация диоксид серы  $SO_2$ , в России в период с 2003 по 2013 год уменьшилась на 15.5%, в то время как в Европейском Союзе на 45%,  $CO_2$  в России на 13%, в ЕС – 33% [2, 3].

3. Основной законодательный документ в России в сфере охраны атмосферного воздуха является Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», в ЕС основополагающим документом является *Директива N 2008/50/ЕС* Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О качестве атмосферного воздуха и мерах его очистки» и ряд сопутствующих директив.

Теоретическая и практическая значимость исследования.

Теоретическое значение данной дипломной работы заключается в том, что комплекс полученных исследовательских результатов и теоретических выводов вносят определённый вклад в систему научных знаний об окружающей среде и сущности законодательства об охране атмосферного воздуха в современных условиях.

Практическое значение заключается в том, что её результаты могут быть использованы для разработки предложений по оптимизации законодательства Российской Федерации.

ской Федерации в сфере охраны атмосферного воздуха; для совершенствования сотрудничества между РФ и Европейским союзом.

Выводы:

1. Проблема трансграничного переноса загрязняющих веществ требует координации между странами посредством разработки предельных значений национальных выбросов и долгосрочных международных обязательств [1].
2. В РФ развито отраслевое законодательство и закон «Об охране окружающей среды» носит общий декларативный характер. Базовый закон определяет только направление самой политики по качеству воздуха.
3. Некоторые аспекты проведения Европейским сообществом природоохранной деятельности могут быть полезными для совершенствования экологических мероприятий в Российской Федерации, особенно для развития правовой базы для ряда специальных инструментов охраны окружающей среды и обеспечения гарантированности экологических прав граждан.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Воздухоохранная политика ЕС // Россия – ЕС. Природоохранная политика – Режим доступа: [http://russia-eu.ru/files/convergency/guidelance\\_air.pdf](http://russia-eu.ru/files/convergency/guidelance_air.pdf)
2. Сведения об охране окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха // Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/environment/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/environment/)
3. AirQuality 2014 // Европейское агентство по окружающей среде – Режим доступа: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2014>

#### **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Ю.В. Нефедьев, [sezon1963@rambler.ru](mailto:sezon1963@rambler.ru)  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Актуальность работы обусловлена все более возрастающей экологической опасностью как результат развития научно технического прогресса во всем мире. Прогнозировать экологическое состояние территории и предотвращать негативные последствия хозяйственной деятельности человека – это выход из сложившейся ситуации. Для этого необходимо достоверно и объективно оценивать антропогенное влияние на окружающую природную среду.

Целью работы является определение оценки воздействия на окружающую природную среду среди химической промышленности и в частности предприятия ВОАО «Химпром».

Объектом и предметом исследований в данной работе являются территории Кировского района г. Волгограда, его почва и растительный покров.

Методологическую и информационную базу исследования составили учебники, авторефераты диссертаций, научные доклады и другая периодическая литература, практическую основу работы составляет методика по оценке качества среды В.Ф. Захарова (2003 г.).

Степень изученности проблемы. В связи с высоким уровнем промышленного производства антропогенное воздействие на окружающую среду достигло критического уровня, ежедневно в воздушный бассейн крупных городов поступает большое количество ингредиентов [10]. Основными загрязнителями атмосферы являются газообразные вещества. Аэрозоли составляют 10-15% от общей массы выбросов. В них присутствуют тяжелые металлы, фториды, сульфаты, нитраты и углеводороды. Менее 1-2% приходится на так называемые специфические примеси, отличающиеся высокой токсичностью, — ацетон, хлор, ксилол, толуол, метил-меркаптан, бенз(а)пирен (БАЛ) и др. [4].

Большим разнообразием промышленных выбросов характеризуются как химическое и нефтехимическое производство, горнодобывающая промышленность, чёрная и цветная металлургия, в частности, алюминиевая промышленность [2-6, 12].

Ключевую роль в изменениях степени и характера загрязнения окружающей среды играют следующие факторы: удалённость от источника, интенсивность выбросов и уязвимость природных комплексов [11]. Распространение аэротехногенного загрязнения тесно связано с ветровым режимом регионов, поскольку именно ветер задает направление и скорость распространения поллютантов в атмосферном воздухе. Примесь, поступающая в атмосферу от какого-либо постоянно действующего промышленного источника, распространяется в воздушном бассейне за счет переноса и турбулентной диффузии [1, 7, 9]. На течение воздуха в приземном слое существенное влияние оказывает рельеф подстилающей поверхности и наличие застроек [8].

Химическая промышленность является, как известно, одним из главнейших поставщиков загрязнителей в окружающую среду. На территории Волгоградской области сосредоточено большое количество предприятий этой отрасли, такие как ВОАО «Химпром», ОАО «Каустик», заводы синтетического волокна, заводы синтетического каучука и др.

ВОАО «Химпром» является крупным предприятием по выпуску товаров химического производства. Наиболее крупнотоннажными производствами являются про-



изводство карбида кальция, хлорной извести, полихлорвиниловой смолы. Так как предприятие занято выпуском продуктов химического профиля, то его деятельность тесно связана с обеспечением экологической безопасности, поскольку все обращающиеся химические вещества вредны для окружающей среды.

Основные результаты исследований и выводы. На основании проведенного анализа природоохранной деятельности на предприятии ВОАО «Химпром» можно дать эколого-экономическую оценку последствий производственной деятельности:

- производственная деятельность предприятия наносит вред окружающей природной среде вследствие загрязняющих веществ. Всего на данном химическом заводе существует более 1500 источников выбросов вредных веществ;

- в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества 149 наименований с I – V классов опасности. Основными загрязняющими веществами за 2014 год являются: неорганическая пыль – 1892,439 т (29,8%), оксид углерода – 2146,525 т (33,8%), четыреххлористый углерод – 438,579 т (6,9%), хлорвинил – 156,469 т (2,5%), аммиак – 77,565 т (1,2%). Из общего числа загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, по ряду ингредиентов превышаются нормативы выброса с учетом довольно высоких фоновых концентраций. К ним относятся диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода и фенол (по группе суммации), а также взвешенные вещества (по группе суммации). Также за последние годы на заводе сложилась тенденция к уменьшению вредных выбросов в окружающую среду.

На территории ВОАО «Химпром» действуют четыре водоотборных системы. Основными загрязняющими являются хлорид натрия, гидроокись натрия, метанол, гидрооксид титана, а также, отработанный раствор щелочи, сточная вода от нейтрализации водно-солевого слоя. Основные категории образующихся сточных вод – химически загрязненные 2898,24 тыс. м<sup>3</sup>/год, хозяйственно-бытовые – 2361,29 тыс. м<sup>3</sup>/год, нормативно-чистые – 101,67 тыс. м<sup>3</sup>/год.

В ходе исследовательской работы нами была выполнена оценка химического анализа почв предприятия ВОАО «Химпром». Результаты позволили сделать выводы о преобладании существующей нормы по содержанию формальдегида в изучаемых почвах. Его содержание колеблется в количествах 2,0-23,3 мг/кг (ПДК = 7,0 мг/кг), кратность превышения в отобранных пробах составляет 1,4-3,3 раза. Почва исследуемой территории загрязнена подвижными формами металлов, в отдельных местах она достигает превышения по следующим элементам: цинка – 13,6 ПДК, меди – 2,3 ПДК, свинца – 1,6 ПДК.

В результате исследований установлено, что водорастворимых фторидов в отобранных пробах почвы содержится в основном от 1,4 до 9,5 мг/кг (ПДК = 10,0 мг/кг). Превышение нормы в почвах на территории ВОАО «Химпром» наблюдается в 1,9

раза. Токсическое воздействие ртути, воздействие которой особенно опасно для человека, находится в незначительных количествах – от 0,3 до 0,33 мг/кг (ПДК = 2,1 мг/кг). Нефтепродукты содержатся в почве на допустимом уровне (<1000,00 мг/кг).

Проведена оценка качества окружающей среды по уровню асимметрии морфологических структур на территории исследуемого предприятия.

Оценка последствий антропогенного воздействия предполагает сравнение модельных площадок, выделенных на территориях с разной степенью антропогенного воздействия: промышленная площадка, санитарно-защитная зона и селитебная зона. На каждой площадке было собрано по 50 листьев. При выборе деревьев учитывалась четкость определения принадлежности растения к исследуемому виду: семейство *Salicacea*, род тополь (*Populus*), вид тополь черный (*Populus nigra*). Листья, собранные с растений, находились в сходных экологических условиях (учитывался уровень освещенности, увлажнения и т.д.). При выполнении исследований с каждого листа снимали показатели по пяти промерам с левой и правой сторон листа. Для мерных признаков величина асимметрии у растений рассчитывается как различие в промерах слева и справа, отнесенное к сумме промеров на двух сторонах. Интегральным показателем стабильности развития для комплекса мерных признаков является средняя величина относительного различия между сторонами на признак. Этот показатель рассчитывается как среднее арифметическое суммы относительной величины асимметрии по всем признакам у каждого листа, отнесенное к числу используемых признаков.

Статистическая значимость различий между выборками по величине интегрального показателя стабильности развития (величина среднего относительного различия между сторонами на признак) определяется по критерию Стьюдента (таблица 1), в нашем случае она равна 0,075 и по пятибалльной шкале оценки отклонения состояния организма от условий нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для тополя обыкновенного составляет 5 баллов.

**Таблица 1**

**Интегральный показатель стабильности территории ВОАО «Химпром»**

Территория с разной степенью антропогенного воздействия	Интегральный показатель стабильности для каждой территории	Интегральный показатель стабильности территории
Территория предприятия	0,091	0,075
Санитарно-защитная зона	0,071	
Селитебная зона	0,064	

Полученные результаты оценки качества окружающей среды по уровню асимметрии морфологических структур определяет качество среды для данной территории как критическое.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гутерман, И. Г. Распределение ветра над северным полушарием / И. Г. Гутерман. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 252 с.
2. Дампилон, Ж.В. Оценка экологического ущерба при производстве алюминия / Ж.В. Дампилон // Социальная Россия: взгляд молодежи: сб. статей международной научно-практической конференции. – М.: РАГС при Президенте РФ, 2008. – С. 53-56.
3. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. - № 5. – С. 136-146.
4. Исаченко, А.Г. Введение в экологическую географию: учеб. пособие / А.Г. Исаченко. — СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2003. - 192 с.
5. Куликова, И.Л. Население и экологические особенности мелких млекопитающих техногенных территорий / Куликова Ирина Леонидовна: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Свердловск, 1982. - 22 с.
6. Манаенков, И.В. Экологическая оценка влияния алюминиевого производства на содержание металлов в почве и растительности санитарно-защищённой зоны Манаенков Игорь Викторович: автореферат дисс. канд. биол. наук. - Волгоград, 2002. – 20 с.
7. Ревич, Б. А. Экологическая эпидемиология: учеб. для высш. учеб. заведений / Б. А. Ревич, С.Л. Авалиан, Г.И. Тихонова; под общ. ред Б. А. Ревич. - М.: Академия, 2004 . -384 с.
8. Савосин, Н.И. Эколого-фаунистическая характеристика герпетобионтного населения членистоногих крупного промышленного центра (город Кемерово) /Савосин Николай Иванович: автореф. дисс. . . . канд. биол. наук. – Барнаул, 2010. – 23 с.
9. Семенченко, Б. А. Метеорологические аспекты охраны природной среды / Б.А. Семенченко, Н. П. Белов . – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 94 с.
10. Сташок, О.В. Анализ экологической обстановки города с развитой промышленной инфраструктурой: на примере города Братска/ О. В. Сташок // ЭКиП: Экология и промышленность России. - 2009. - N 5. – С. 10-15.

11. Хлебосолова, О.А. Методы оценки состояния природной среды в районе действия медно-никелевого производства / О.А. Хлебосолова, М.С. Ларькова // Экология, эволюция и систематика животных: материалы Международной научно-практической конференции. - Рязань: НП «Голос губернии». 2012. - С. 430-431.
12. Якунина, И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг: учебное пособие / И.В. Якунина, Н.С. Попов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 188 с.

## **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОСАДОК КЛЕНА ЯСЕНЕЛИСТНОГО В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ**

Р.В. Овсянкин, [goma-ovsyankin25@yandex.ru](mailto:goma-ovsyankin25@yandex.ru)  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Урбанизированная среда является источником постоянного антропогенного пресса на экологический каркас города. Выбрасываемые поллютанты ассимилируются и аккумулируются в элементах экологического каркаса [1, 2]. Одними из самых токсичных веществ, попадающих в окружающую среду, в рамках города, являются тяжелые металлы. Как правило, они накапливаются в почве, а также растениях, произрастающих в различных функциональных зонах. Тяжелые металлы обладают токсическим эффектом не только по отношению к человеку, но также и животным, растениям. Рассматривая проблему накопления тяжелых металлов в урбанизированной среде, необходимо исследовать предельные концентрации их накопления в насаждениях, с целью выявления барьерных функций растений [5].

Актуальность работы. Одной из проблем экологической физиологии растений является изучение ответной реакции растений на ионы тяжелых металлов, которые при повышенных концентрациях оказывают токсическое действие на физиологические процессы. Исследование данной проблемы имеет не только прикладное значение, которое связано с увеличивающейся концентрацией тяжелых металлов в окружающей среде крупных городов, но также и связано с установлением механизмов адаптации и устойчивости растений к тяжелым металлам в пределах урбанизированной среды мегаполисов и агломераций, крупных промышленных центров. В настоящее время в городе Волгограде основными растениями, используемыми при озеленении и конструировании насаждений в различных функциональных зонах являются всего около 10 видов [7]. Для проведения исследований на предмет концентрации тяжелых металлов в урбанизированной среде, а также органах растений на исследуемых участках было выбрано 5 видов: ясень зеленый, клен ясенелистный, тополь бальзами-

ческий, робиния, вяз мелколистный. Большинство зеленых насаждений было сконструировано в рамках работ по озеленению города в послевоенное время.

Исследований проводились на 8 участках в 3 функциональных зонах (санитарно-защитной, селитебной и рекреационной):

1. Санитарно-защитная зона: район Волгоградского алюминиевого завода, а также район между ТЭЦ-2 и Волгоградского нефтеперерабатывающего завода.
2. Селитебная зона: в Тракторозаводском, Центральном и Красноармейском районах.
3. Рекреационная зона: в Тракторозаводском, Центральном и Красноармейском районах.

Цель работы: оценка экологического состояния зеленых насаждений и определение барьерных функций древесных растений в урбанизированной среде (на примере клена ясенелистного).

Объектом исследования являлись почвы и растения на выбранных участках.

Предмет исследований – измерение в отобранных пробах концентрации целого ряда тяжелых металлов: свинца, кадмия, цинка, меди, ртути, мышьяка, никеля, определение барьерных функций.

Степень изученности проблемы: одни из первых результатов исследования реакции растений на накопление тяжелых металлов были опубликованы еще в 70-х годах XX века Тарабриным В. П., в работах Ильина В. Б. и Левиной Э.Н., определено, что поглощение растениями атмосферных загрязнителей происходит посредством накопления поллютантов в органах растений: листьях, затем они транслоцируются в ветви, ствол и удаляются в корни и почву [3-6].

Информационная база: информационной базой послужили фондовые источники, нормативы и ГОСТы, методические пособия, а также электронные ресурсы сети интернет.

Материалы и методы: натурные исследования, анализ и синтез полученных результатов.

Основные результаты. Рассмотрим полученные результаты на примере посадок одного из выбранных для исследования видов – клена ясенелистного.

Помимо исследования концентраций тяжелых металлов в почвах и растениях насаждений, была проведена визуальная оценка состояния древесных насаждений. Данные оценок всех исследуемых деревьев вне зависимости от участка показаны в таблице 1.

Анализируя данные таблицы необходимо отметить, что в посадках клена ясенелистного наибольшая доля здоровых деревьев отмечается на участке в рекреационной зоне Центрального района. Наибольшая доля деревьев, которые по визуальным признакам были отнесены к молодому и старому сухостою, отмечена на участке в

районе Волгоградского алюминиевого завода. Также необходимо отметить, что доля усыхающих и сухих деревьев увеличивается на всех участках, что является угрозой для существования насаждений, снижает их способности по выполнению экологических функций в рамках экологического каркаса.

**Таблица 1**

**Результаты визуальной оценки состояния посадок клена ясенелистного в годы исследований, %**

Функциональные зоны	Участки	Здоровые		Ослабленные		Сильно ослабленные		Усыхающие		Сухие	
		2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014
СЗЗ	Волгоградский алюминиевый завод	28	24	22	21	18	19	17	19	15	17
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	31	27	23	22	18	19	16	18	12	14
Селитебная	Тракторозаводской район	34	30	27	27	22	23	9	11	8	8
	Центральный район	36	31	28	27	17	18	12	14	7	10
	Красноармейский район	32	28	23	22	22	23	13	14	10	13
Рекреационная	Тракторозаводской район	38	35	24	23	24	25	8	9	6	8
	Центральный район	40	35	26	25	25	27	5	7	4	6
	Красноармейский район	36	33	20	19	24	25	10	12	10	11

Всего на 8 участках было исследовано более 1500 деревьев. Необходимо отметить, что в санитарно-защитной зоне состояние древесных насаждений было хуже, чем в селитебной и рекреационной зонах.

На каждом из выбранных участков были отобраны пробы с целью определения концентрации тяжелых металлов в почве. Результаты анализа проб представлены в таблице 2.

По результатам данной таблицы можно сделать вывод о том, что наибольшая концентрация свинца отмечается на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2, что может быть объяснено выбросами свинца с прилегающих предприятий. Максимальная концентрация ртути по данным результатов проб взятых на участках, находящихся в Красноармейском районе, объясняется использованием этого элемента при производстве хлора. Максимальные концентрации никеля, кадмия

и цинка в почвах Тракторозаводского района можно объяснить близостью металлургических предприятий. Максимальная концентрация мышьяка на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2 также можно объяснить концентрацией химических производств в южной промзоне.

**Таблица 2**

**Концентрация тяжелых металлах в образцах почв различных функциональных зон г. Волгограда, в среднем за 2013-2014 гг.**

Функциональные зоны	Участки	Тяжелые металлы						
		Свинец	Кадмий	Цинк	Медь	Ртуть	Мышь-як	Никель
	<b>ПДК И ОДК</b>	<b>32-130</b>	<b>0,5-2</b>	<b>55-220</b>	<b>132</b>	<b>2,1</b>	<b>2-10</b>	<b>20-80</b>
<b>СЗЗ</b>	Волгоградский алюминиевый завод	9	0,14	39	14,5	0,02	7,8	32
	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	24,7	0,12	40	17,7	0,35	8,9	18,8
<b>Селитебная</b>	Тракторозаводской район	10,5	0,2	37,7	14,3	0,01	8,5	32,6
	Центральный район	11,5	0,17	43,8	10,6	0,02	8,7	24,6
	Красноармейский район	9,7	0,16	42,7	9,5	0,04	8,2	21,1
<b>Рекреационная</b>	Тракторозаводской район	20,3	0,17	64,5	82,5	0,03	8,8	28,6
	Центральный район	7,7	0,12	32,8	16,3	0,01	8,4	12,6
	Красноармейский район	13,8	0,16	30,3	30,6	0,01	8,5	29,6

Помимо визуальной оценки состояния древостоев был произведен отбор образцов листьев, а также ветвей на предмет концентрации тяжелых металлов в органах исследуемого вида. Как показали исследования, ни на одном из участков не было обнаружено превышения установленных нормативов. По данным анализа были получены следующие результаты (см. табл. 3).

**Таблица 3**

**Концентрация тяжелых металлах в ветвях клена ясенелистного в различных функциональных зонах г. Волгограда, (в среднем за 2013-2014 гг.)**

Функциональные зоны	Участки	Свинец	Кадмий	Цинк	Медь	Ртуть	Мышь-як	Никель
<b>СЗЗ</b>	Волгоградский алюминиевый завод	10,0	0,16	40	5,5	0,01	0,008	3,3

	СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2	10,2	0,15	37	5,9	0,02	0,009	2,96
<b>Селитебная</b>	Тракторозаводской район	10,1	0,17	36,4	6,1	0,01	0,007	3,1
	Центральный район	9,8	0,19	36,0	5,0	0,01	0,005	2,7
	Красноармейский район	9,9	0,18	40,2	4,2	0,01	0,006	2,8
<b>Рекреационная</b>	Тракторозаводской район	8,5	0,18	36,5	6,6	0,01	0,006	3,0
	Центральный район	8,7	0,12	34,9	3,5	0,01	0,005	2,6
	Красноармейский район	9,0	0,13	35,2	6,2	0,01	0,007	2,9

Как показали наши исследования, максимальная концентрация свинца наблюдается в посадках клена на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2, кадмия - на участке в селитебной зоне Центрального района, цинка - на участке в селитебной зоне Красноармейского района, меди - на участке в рекреационной зоне Тракторозаводского района, ртути, мышьяка - на участке СЗЗ ООО «ЛУКОЙЛ - Волгограднефтепереработка» / ТЭЦ 2, никеля - на участке СЗЗ Волгоградского алюминиевого завода. Необходимо отметить, что нормативы содержания тяжелых металлов в растениях не разработаны.

*Выводы.* Таким образом, по результатам полученных данных можно сделать вывод о том, что концентрация тяжелых металлов в органах растений зависит от концентрации их в почве. Почва является основным источником поступления тяжелых металлов в растения. Клен ясенелистный в большей мере концентрирует в своих ветвях такие элементы как: свинец, кадмий, цинк, медь, ртуть, никель. В гораздо меньших объемах аккумулируется мышьяк. Проведенная визуальная оценка выявила отрицательную динамику состояния насаждений. Качественный состав насаждений изменяется в сторону увеличения доли усыхающих и сухих деревьев.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
2. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - №1. – С. 41-46.



3. Ильин, В.Б. Тяжёлые металлы в системе почва – растение / В.Б. Ильин. - Новосибирск: Наука, 1991. – 234 с.
4. Левина, Э.Н. Общая токсикология металлов / Э.Н. Левина. – М.: Наука, 1972. - 189 с.
5. Неверова, О.А. Основные пути изменения жизнедеятельности древесных растений в условиях промышленного города / О.А. Неверова // Экология промышленного производства. -2001. - Вып. 4. - С. 10-14.
6. Тарабрин, В.П. Влияние избыточного содержания тяжелых металлов в воздухе и в почве на растения / В.П. Тарабрин //Биофизические аспекты загрязнения биосферы. - М., 1973. - С. 145-147.
7. Зеленые насаждения Волгограда // Волгоградский информационный сервер от 10 января 2014 г. – Режим доступа: <http://www.infovolgograd.ru/business/ecology5.htm>

### **ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ ПУТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ**

В.Ю. Полубояринова, [freedom1006@mail.ru](mailto:freedom1006@mail.ru)  
Научный руководитель- к. с.-х.н., доцент О.В. Сухова

Актуальность. На юге европейской территории России в критическое состояние пришли пойменные леса в долинах рек с зарегулированным стоком (Волго-Ахтубинская пойма, пойма среднего и нижнего Дона, Терека и др.), выполняющих исключительно важные экологическую, рыбо-, лесохозяйственную и рекреационную функции [5]. Особенно сильно пострадали дубравы Волго-Ахтубинской поймы, где произошло существенное сокращение площади и высотное смещение пригодных для него площадей. Все виды ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы испытывают значительные негативные воздействия такие, как: незаконные вырубki дубрав; пожары; распространение чужеземных растений, вытесняющих местные виды; выпас скота; нерегламентированная рекреация, но главенствующим фактором в деградации природных экосистем поймы, безусловно, является строительство Волгоградского гидроузла [3]. Растительный и почвенный покров территории прирусловой и переходной пойм подвергаются серьезным антропогенным воздействиям. В связи с изменением режима затопления наблюдается остепенение поймы. В связи с изменением режима увлажнения пойменные дубравы сейчас стремятся занять более низкие экотопы, спускаются к подножью грив переходной поймы [2].

Цель и задачи работы. Целью данной работы является разработка мероприятий по повышению лесистости Волго-Ахтубинской поймы путем выращивания культур сосны, а так же по преобразованию и восстановлению ландшафтов, подвергшихся деградации в результате природных процессов и антропогенной деятельности человека. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: оценить современное состояние Волго-Ахтубинской поймы; рассмотреть основные типы ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы; рассмотреть факторы деградации ландшафтов долины нижней Волги; оценить пригодность экотопов Волго-Ахтубинской поймы под выращивание культур сосны; провести оценку лесорастительных условий экотопов прирусловой поймы.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования данной работы являлась территория Волго-Ахтубинской поймы. Предмет исследования — выращивание на пойменных землях насаждений сосны и их роль в преобразовании и восстановлении ландшафтов.

Степень изученности проблемы. За многие десятилетия накопился огромный опыт по созданию защитных лесных насаждений в степных зонах, сформировалась устойчивая литературная база по этой тематике. Среди наиболее значимых научных результатов в области изучения данной проблемы можно выделить труды В.В. Миронова, В.Т. Николаенко, Н.Я. Бондаренко, В.А. Бодрова, Г.Ф. Морозова, Прозорова Н.А.

Информационная база. Информационной основой работы послужили документация и данные отчетности ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации (ГНУ *ВНИАЛМИ*), труды отечественных и зарубежных ученых, интернет-ресурсы. Нормативная база работы представлена данными из журналов Россельхозакадемии (РАСХН), нормативно-правовыми актами законодательной и исполнительной власти Волгоградской области

Материалы и методы. Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: метод теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме, метод классификации, метод прогнозирования, анализ космоматериалов.

Основные результаты, их научная и практическая значимость. Проведенные ранее полевые исследования позволяют утверждать, что использование культур сосны позволит улучшить качество лесопокрытой площади на легких почвогрунтах в Волго-Ахтубинской пойме. По литературным источникам изучен опыт и технология создания культур сосны на песках засушливой зоны.

На основании этих исследований и материалов оценки лесорастительных условий предложены способы создания (обработки почвы, размещения посадочных мест,

проведения агротехнических уходов) и выращивания культур сосны (проведение лесоводственных уходов в молодняках), перспективные в условиях Волго-Ахтубинской поймы.

По показателям, а также технологиям создания лесных культур их следует подразделять на три относительно однородные группы. Экотопы первой группы целесообразно отводить под сплошное или ландшафтное облесение монокультурами сосны, производительность которых к 60-летнему возрасту составит 200-250 м<sup>3</sup>/га стволовой древесины. На экотопах второй группы можно создавать как чистые насаждения сосны производительностью до 400 м<sup>3</sup>/га, так и смешанные (с сосной крымской, робинией, тополем и другими породами). При лесокультурном освоении экотопов третьей группы, сосну следует вводить кулисами в качестве примеси к лиственным породам с целью снижения интенсивности десукции, биогенного соленакопления в КС, повышения долговечности и производительности насаждений.

Вместе с тем, имеется положительный опыт выращивания на пойменных землях насаждений сосны обыкновенной и крымской, обладающих, с одной стороны, высокой устойчивостью к затоплению, а с другой, способностью формировать сомкнутые долговечные насаждения при атмосферном водном питании в районах с годовой нормой осадков более 320-350 мм, при атмосферно-грунтовом на незасоленных почвогрунтах - повсеместно на юге страны.

Выводы. В целом, с усилением слоистости, утяжелением гранулометрического состава светло-каштановых почв, понижением уровня поверхности и удалением от дренирующего водотока влагообеспеченность и рост культур сосны на экотопах прирусловой и переходной поймы улучшаются [1]. Сделаны выводы о динамике лесопокрытой площади; о динамике площади под основными лесообразующими породами; о динамике возрастного состава основных пород; об изменении непокрытой лесом площади по основным типам лесорастительных условий (т.е. какие ТЛУ теряют лесную растительность). Изучение материалов лесоустройства позволило установить, что лесистость поймы за последние 35 лет не уменьшилась, т.к. возросла площадь покрытых лесной растительностью земель. Специалисты лесного хозяйства Волгоградской области имеют богатый опыт создания и выращивания культур сосны. Его достаточно для быстрого и качественного лесомелиоративного освоения песков Волго-Ахтубинской долины [4]. Это позволит, в частности, на 10-15% увеличить лесистость пойменных земель, расположенных в пограничной с мегаполисом полосе шириной 3-5 км, многократно повысить их рекреационный потенциал и оздоровляющее воздействие поймы на воздушный бассейн городов Волгограда и Волжского.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондаренко, Н.Я. Рубки ухода в культурах сосны в степи / Н.Я. Бондаренко // Лесное хоз-во. – 1972.– № 8. С. 30-31.
2. Манаенков, А.С. Влияние почвенно-грунтовых условий и паводка на состояние дубрав Волго-Ахтубинской поймы / А.С. Манаенков, З.А. Степанова // Бюл. ВНИАЛМИ.– Волгоград, 1981. – Вып.1 (35).– С. 78-82.
3. Манаенков, А.С. Особенности водного режима корнеобитаемого слоя и засухоустойчивость культур сосны / А.С. Манаенков // Лесоведение, 2009.– №2. – С. 52-61.
4. Миронов, В.В. Экология хвойных пород при искусственном лесовозобновлении / В.В. Миронов // М.: Лесная промышленность, 1977.– 232 с.
5. Шеппель, П.А. Паводок и пойма / П.А. Шеппель // Волгоград, Нижневолжское книжное издательство, 1986.

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЦЕНОЗОВ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ ЛЕСНОЙ ТАКСАЦИИ

В. А. Ряснов, ryasnow@mail.ru

Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Волго-Ахтубинская пойма является уникальным природным образованием, которое по праву можно назвать – «дар человечеству». Высокий рекреационный потенциал обусловлен наличием лесных массивов, водно-болотных угодий и прибрежных песчаных пляжей, которые ежегодно посещает огромное количество туристов [1]. Однако высокая антропогенная нагрузка, которая выражается в основном в зарегулировании стока Волги, выпасе скота, рекреационной нагрузке, распашке и сенокосении, приводит к деградации пойменных лесов и ухудшению экологической обстановки поймы [2, 3]. Главной проблемой является гибель древостоев, в частности дуба черешчатого, а также ветляников и тополельников. Поэтому назревает необходимость принятия мер, направленных на сохранение и восстановление лесов.

Целью исследования является оценка состояния лесов Волго-Ахтубинской поймы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести оценку современного состояния лесного фонда Волго-Ахтубинской поймы.
- провести комплекс технических приемов и действий по выявлению, учету и оценке качественных и количественных характеристик лесных ресурсов на ключевых участках в Волго-Ахтубинской пойме.

– провести расчетно-графическую работу по определению основных таксационных показателей.

Объектом исследования выступают естественные ценозы территории Волго-Ахтубинской поймы.

Предметом исследования является выявление динамики и оценка состояния лесных насаждений.

Степень изученности Волго-Ахтубинской поймы достаточно высока. Это объясняется проведением исследований до и после строительства Волжской ГЭС, а также обоснованием и созданием в 2000 году в пределах Волгоградской области природного парка «Волго-Ахтубинская пойма». Создана база данных геоботанических описаний при участии ученых: Л. С. Родман, 1976; В. Б. Голуба, 1985, 1991; А. Н. Бармина, 2002, 2005. Большой вклад в изучение почвенного покрова Волго-Ахтубинской поймы внесли И. И. Плюснин, 1938; С. А. Владыченский, 1958; А. А. Попов, 1960. В последнее десятилетие на базе Астраханского госуниверситета активно развивается рекреационное направление исследований под руководством А. Н. Бармина, 2005; В. В. Занозина, 2005 - 2011. Вопросами, связанными с нарушением естественного гидрологического режима Волги, с интенсивной хозяйственной и рекреационной деятельностью занимается ряд ученых: В. Д. Шульга и др., 1991, 2010, 2012; В. В. Горяйнов и др., 2010. Комплексные ландшафтно-геоморфологические исследования в северной части Волго-Ахтубинской поймы проводили: Э. Н. Сохина, В. Ф. Чернобай, 2010; В. А. Брылев, 2001. Большая часть исследований проводилась преимущественно в пределах природного парка «Волго-Ахтубинская пойма» Волгоградской области. Дубовые леса Волго-Ахтубинской поймы в данном районе располагаются на южной границе своего распространения и в настоящее время испытывают огромные нагрузки природного и антропогенного происхождения, в связи с чем, необходимо их изучение и разработка мероприятий по их сохранению [4].

Реализация исследования предполагает проведение работ, распределяемых на следующие этапы:

1.) Камеральный этап – выделение ключевых участков на основе метода ДЗЗ. На данном этапе проводится обработка и изучение космоснимков, по итогу которого выбраны 4 ключевых участка. Выбор участков обоснован подходящим составом древесных пород. Первый участок располагается вблизи хутора Лещев и относится к Лещевскому лесному хозяйству. Лес представлен дубом черешчатым. Второй участок расположен вблизи хутора Старенький. Древесный состав смешанный из тополя и дуба черешчатого. Третий участок находится вблизи Краснослободска. Древесный состав представлен дубом черешчатым. Четвертый участок расположен южнее поселения Красный Сад. Древесный состав – тополь, дуб черешчатый, ива белая.

2.) Полевой этап – исследования состояния биоценозов на ключевых участках на основе метода лесной таксации. Метод предполагает выезды на ключевые участки. Участки представлены лесными насаждениями из дуба черешчатого и тополельников. Исследования на участках будут осуществлены с помощью методов лесной таксации. Таксация - комплекс технических приемов и действий по выявлению, учету и оценке качественных и количественных характеристик лесных ресурсов на данный момент и с течением времени. Основная цель таксации состоит в выявлении и установлении соотношений между количественными и качественными характеристиками запасов древесины на корню и показателями возможного производства лесоматериалов из этой древесины.

Для количественной и качественной характеристик объектов таксации необходимо знать их таксационные признаки (показатели): высоту, диаметр, площадь поперечного сечения, запас и т.д.

3.) По результатам полевого этапа планируется расчетно-графическая работа. Задачей работы является определение основных таксационных показателей с использованием массовых таблиц и формул. Расчетное задание по определению основных таксационных показателей древостоя выполняется на основании материалов перече́та деревьев и обмера высот на пробных площадях.

В расчетно-графической работе необходимо описать или определить происхождение древостоя, элементы леса, средний диаметр, среднюю высоту, класс бонитета, класс возраста, полноту, запас, состав, класс товарности и форму насаждения.

Проведенная работа, позволит получить показатели, необходимые для оценки текущего состояния дубов и тополельников Волго-Ахтубинской поймы, что при текущих антропогенных нагрузках является весьма актуальным.

Итоговым результатом будет карта текущего состояния лесных ценозов Волго-Ахтубинской поймы, в пределах природного парка.

- 1.) Выбор участков основан на видовом составе и степени антропогенной нагрузки на ценозы.
- 2.) Результаты лесной таксации позволят получить представления о динамике и текущем состоянии ценозов.
- 3.) Результаты работы содействуют развитию лесомелиоративного картографирования, а также вносят вклад в сохранение лесных ценозов Волго-Ахтубинской поймы.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Волго-Ахтубинская пойма – природный дар человечеству: ил.научно-популярный очерк по охране природы / под общ. ред. В. В. Малыченко, Е. Ф. Желтобрюхова, И. М. Шабуниной. Волгоград: Изд. Волгоград, 2006. - 471 с.

2. Канищев С. Н. Формы рекреационного природопользования на территории Волго-Ахтубинской поймы/С.Н. Канищев, Д.А. Солодовников, Д.В. Золотарев // Вестник ВолГУ. Сер. 11. Естеств. науки. 2013. № 2 (6). - С. 21 – 27.
3. Шульга, В. Д. Состояние лесов Волго-Ахтубинской поймы / В.Д. Шульга// Степные просторы. 1985. № 2. - С. 22 – 23.
4. Волго-Ахтубинская пойма // ООПТ России [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.oopt.aari.ru/oopt/Волго-Ахтубинская\\_пойма.shtml](http://www.oopt.aari.ru/oopt/Волго-Ахтубинская_пойма.shtml). (дата обращения 12.05.2014)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ВОССТАНОВЛЕНИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИИ ЛАНДШАФТОВ**

Савинова И.А., [ms.irina.savinova@mail.ru](mailto:ms.irina.savinova@mail.ru)  
Научный руководитель к.б.н. А.А.Денисов

Актуальность. Территория Волгоградской области интенсивно используется в сельскохозяйственном производстве уже более двух веков. Почвы подвергаются разрушению, на них возникают и развиваются такие деградационные процессы как эрозия, дефляция, засоление, заболачивание. С каждым годом увеличиваются потери почвенного плодородия [7]. Наиболее экологичным и экономичным способом борьбы с этими негативными процессами является создание защитных лесных насаждений (ЗЛН) [3-6].

Согласно закону Волгоградской области «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области» под защитными лесными насаждениями понимаются искусственно созданные посадкой насаждения (деревья, кустарники), не входящие в лесной фонд, функционально предназначенные для защиты земель сельскохозяйственного назначения от воздействия неблагоприятных явлений природного, антропогенного и техногенного происхождения посредством использования их почвозащитных, водорегулирующих и иных защитных свойств и созданные для обеспечения плодородия почв [2].

Насаждения занимают небольшую площадь, но обладая благоприятными свойствами выполняют ряд важных функций: регулируют сток с водосбора, защищают сельскохозяйственные угодья и населенные пункты от суховеев и пыльных бурь, увеличивают урожай сельскохозяйственных культур, повышают плодородие почв; улучшают условия выпаса скота, являясь при этом дополнительным источником питания. Лесополосы обладают и рекреационными, эстетическими функциями,

обогащают видовой состав флоры и фауны. ЗЛН являются экологическим каркасом территории и одним из основных регуляторов устойчивости геосистем [1].

Таким образом чрезвычайно важно определение роли ЗЛН в эколого-хозяйственном состоянии территории и степени их влияния на агроэкосистемы.

Цель и задачи работы. Целью данной работы является изучение экологической роли защитных лесных насаждений в преобразовании и восстановлении ландшафтов подвергшихся деградации в результате природных процессов и интенсивной хозяйственной деятельности человека на примере Клетского опытно-овражного опорного пункта. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- рассмотреть теоретические аспекты понятия защитных лесных насаждений;
- оценить современное состояние ЗЛН Волгоградской области;
- охарактеризовать физико-географические условия Волгоградской области
- рассмотреть и проанализировать существующие методики и технологию выращивания сортового материала для защитного лесоразведения;
- исследовать экологическую роль ЗЛН в преобразовании и восстановлении ландшафтов
- составить рекомендации по улучшению состояния ЗЛН

Объект и предмет исследования. Объектом исследования данной работы являлась территория Клетского опытно-овражного опорного пункта. Первые защитные лесные насаждения были заложены здесь весной 1934 г., что в настоящее время позволило в полной мере оценить экологическую роль ЗЛН в преобразовании и восстановлении ландшафтов.

Предмет исследования — экологическая роль защитных лесных насаждений в преобразовании и восстановлении ландшафтов.

Степень изученности проблемы. Работы по защитному лесоразведению в России начались еще более двух веков назад. В связи с этим накопился огромный опыт по созданию защитных лесных насаждений на различных территориях, сформировалась устойчивая литературная база по этой тематике. Среди наиболее значимых научных результатов в области изучения защитных лесных насаждений можно выделить труды Г.Ф. Морозова, Н.Н. Гусева, В.А. Бодрова, Г.Н. Высоцкого, А.Л. Бельгарда, Е.А. Крюковой, А.В. Семенютиной, А.А. Молчановой.

Информационная база. Информационной основой работы послужили документация и данные отчетности ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации (ГНУ *ВНИАЛМИ*), труды отечественных и зарубежных ученых, интернет-ресурсы. Нормативная база работы представлена законами



Российской Федерации, нормативно-правовыми актами законодательной и исполнительной власти Волгоградской области.

Материалы и методы. Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: метод теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме, метод классификации, методы сравнения и обобщения, анализ космоматериалов.

Основные результаты, их научная и практическая значимость. Проведен анализ существующих методик отбора и технология выращивания материала для защитного лесоразведения. Определена экологическая роль защитных лесных насаждений в восстановлении и преобразовании ландшафтов подвергшихся деградации в результате природных процессов и интенсивной хозяйственной деятельности человека, выявлены основные результаты.

Практическая значимость исследования заключается в том, что выводы, сформулированные в работе, могут быть применены для повышения эффективности использования защитных лесных насаждений, как одного из главных способов преобразования и восстановления антропогенно-нарушенных ландшафтов. Также в работе даны рекомендации по улучшению существующего состояния защитных лесных насаждений.

Выводы. Территория исследуемого пункта имеет большое количество склонов, была густо расчленена балочной сетью и подвержена сильному смыву почвы и образованию оврагов. В настоящее время земельная площадь этого пункта покрыта сетью мелиоративных лесных насаждений и водная эрозия практически прекратилась.

В результате натурных наблюдений, изучения документальных материалов и космоснимков, на участках № 1 и 2 выявлено: сокращение проявления эрозионных процессов, значительное снижение роста оврагов, сокращение площадей размывых земель.

На участке № 3: урегулирован сток талых и дождевых вод, повышена урожайность сельскохозяйственных культур.

На участке № 4 произошло сокращение последствий эрозионных процессов в том числе сокращение степени заиления поймы и русла Дона продуктами смыва, сокращение доли оврагов и промоин.

На участке № 5: уменьшение склоновых эрозионных процессов, увеличение доли площадей используемых под посадки сельскохозяйственных культур.

На участке № 6 сократился рост береговых оврагов и числа промоин, произошло естественное облесение русловой части балки, заиление донного размыва.

На участке № 7 наблюдается сокращение интенсивности роста оврагов, повышение лесистости территории.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бодров, В. А. Полезащитное лесоразведение : учебное пособие / В. А. Бодров. - М. : Сельхозгиз, 1937. - 268 с.
2. Закон Волгоградской области от 20 декабря 2013 г. № 180-ОД «О сохранении и воспроизводстве защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения на территории Волгоградской области»
3. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
4. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2006. - № 4. – С. 46-50.
5. Иванцова, Е.А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2015. - № 1 (37). – С. 34-37.
6. Молчанова, А. А. Лесные защитные насаждения /А.А. Молчанова, И.П. Сухарев, Н.А. Смирнов. - М.: Сельхозиздат, 1963. - 193 с.
7. Научно-методические указания по сортоводству деревьев и кустарников для защитного лесоразведения в аридных регионах. - Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. - 51 с.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «САДОВСКОГО ХПП»**

Д.С. Скворцова, skvortsowa.dina@yandex.ru  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Экологическая деятельность, как одна из составляющих сбалансированного развития, становится все более экономически оправданной, позволяя предприятиям использовать связанные с ней разнообразные прямые и косвенные преимущества и выгоды.

Нарастающие с каждым годом экологические проблемы, необходимость выполнения постоянно ужесточающихся требований экологического законодательства и адекватной коммуникации с общественными группами предъявляют все больше требований к эффективным природоохранным действиям отдельных предпринимательских единиц на микроуровне. Перед лицом увеличивающихся экологических опасностей охрана окружающей среды рассматривается не только как общественная задача, она превращается в первостепенную задачу предприятия [2-4].

Природоохранная и экономическая сферы являются равноправными составляющими деятельности предприятия. Однако зачастую экологически значимые характеристики рассматривают в отрыве от экономических показателей функционирования предприятия. На практике анализа деятельности предприятий все аспекты их функционирования необходимо рассматривать в совокупности: только это позволит выявить причины экологически значимых проблем, их возможные последствия и варианты решений для предприятия как целостной системы.

Актуальность и, прежде всего, практическая значимость изучения вопросов производственной экологически обоснованной деятельности предприятия определило выбор темы выпускной квалификационной работы.

Эколого-экономический анализ производств является важнейшей составной частью системы управления природопользованием на макро- и микроуровнях. Осуществление эколого-экономического анализа предприятия необходимо на всех этапах его деятельности – от инновационного замысла до прекращения функционирования предприятия.

К основным функциям управления охраной окружающей среды на предприятии относят организацию учета и рациональное использование природных ресурсов, контроль и регулирование выполнения природоохранных мероприятий, оценку и анализ эколого-экономической эффективности природоохранной деятельности.

Теоретическая и методологическая основа представлена современными научными разработками и концепциями отечественных специалистов в области управления природоохранной деятельностью, экономики природопользования и экологического менеджмента, а именно: А.В. Анисимова, А.П. Воронцова, В.Н. Краснощекова, С.В. Косенковой., А.П. Москаленко., Н.В. Пахомовой., В.Ф. Протасова., С.А. Скачковой. и др.

Целью исследования является изучение состояния и развития производственной экологически обоснованной деятельности предприятия и оценка воздействия производства на окружающую среду.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих основных задач:

- рассмотреть теоретические и организационно-правовые аспекты хозяйственной деятельности предприятия;
- раскрыть характеристику предприятия как источника загрязнения окружающей среды;
- провести анализ управления природоохранной деятельностью на предприятии.

В качестве объекта исследования выступает производственно-хозяйственная деятельность ОАО «Садовское ХПП» с. Садового республики Калмыкия.

Предметом исследования является эколого-экономический механизм деятельности предприятия, оценка воздействия на окружающую среду.

При решении поставленных в исследовании задач с целью обоснования ее конечных результатов в рамках системного подхода применялись такие методы экономических исследований, как монографический, экономико-математический, статистический, графического изображения.

Нормативно-правовую базу написания исследуемой работы составили действующие законодательные и нормативные акты, регламентирующие правила организации и порядок деятельности предприятий РФ. Информационной основой обеспечения достоверности сделанных в процессе проведенного исследования выводов послужили данные организационно-распорядительной, учетно-финансовой и природоохранной документации анализируемого предприятия.

Также информационной базой послужили материалы монографических исследований отечественных и зарубежных ученых, сведений, содержащихся и Интернете, документы экологической отчетности исследуемого предприятия, ежегодные доклады об Охране Окружающей среды Волгоградской области и личные наблюдения автора.

В ОАО «Садовское для очистки зерна используется зерноочистительный сепаратор БИС-150, производительностью 75 т/час.

Сепаратор очищает зерно от примесей, различающееся размерами и аэродинамическими свойствами. Очистка зерна от металломагнитных примесей осуществляется при выходе зерна из сепаратора, перед его обработкой в обоечных и щеточных машинах, которые применяют для очистки поверхности зерна [5].

В исследовании рассматривается вариант замены двух сепараторов производительностью по 75 т/час на сепаратор зерноочистительный БИС-150 производительностью 150 т/час.

Отличительной особенностью сепаратора БИС-150 от старого образца является: отсутствие осадочных камер и совмещение функции дебаланса и приводного шкива, что значительно уменьшает высоту и обеспечивает безопасность обслуживания;

наличие регулируемого пневмосепарирующего канала позволяет изменять скорость воздуха; круговое-поступательное движение обеспечивает высокую эффективность очистки зерна от крупных и мелких примесей; прижим ситовых рам эксцентриковым механизмом предает хорошую фиксацию, простую установку и выемку ситовых рам.

Благодаря освещению пневмосепарирующего канала можно визуальнo контролировать процесс выделения легких примесей.

Преимущества: эффективность очистки зерна в БИС-150 составляет 80 % против 40 %; количество обслуживающего персонала – 2 ч, против 3 ч на каждый агрегат.

В данном исследовании считается что, внедрение нового оборудования не может увеличить выхода готовой продукции, но при этом приведет к снижению себестоимости производимой продукции и снижению выхода загрязняющих веществ за счет: снижения потерь сырья на 0,4 %; высвобождение рабочих на участке внедрения нового оборудования в количестве 4 человек; экономии по амортизации полов и расходов на содержание полов при замене чугунных плит керамическими.

Кроме муки, в процессе помола образуются побочные продукты: отходы от помола зерна (кроме мучной пыли), содержащие то или иное количество зерна и семян сорняков, отруби.

Сокращение отходов производства на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях, а именно в ОАО «Садовское ХПП», идет за счет более полного использования сырья и создания рентабельных методов утилизации. Использование отходов производства заключается в следующем процессе. В процессе хранения, доведения зерна до определенных кондиций его очищают от примесей. Зерновые отходы состоят из различных компонентов. Фракции органической примеси равны по питательности соломе. Лучший вариант использования этих отходов — силосование с добавлением соломы. Такое использование отходов способствует укреплению кормовой базы и избавляет хлебоприемные предприятия от необходимости их хранения, которые в свою очередь идут на продажу, удовлетворяя сельскохозяйственные нужды (на корм сельскохозяйственным животным).

Научная новизна результатов исследования состоит в следующем:

- рекомендовано для предприятия перейти на такой способ использования отходов как силосование с добавлением соломы. Такое использование отходов способствует укреплению кормовой базы и избавляет хлебоприемные предприятия от необходимости их хранения, которые в свою очередь идут на продажу, удовлетворяя сельскохозяйственные нужды (на корм сельскохозяйственным животным).

- предложено мероприятие по внедрению сепаратора нового поколения, позволяющее значительно сократить потери сырья, потребность в производственных

площадах, увеличить производительность труда и заработную плату рабочим на данном участке и снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Практическая значимость исследования заключается в том, что положения и выводы, сформулированные в исследовании, направлены на повышение эффективности производственной деятельности предприятия, с учетом экономической выгоды и способствующие при этом минимизации воздействия на окружающую среду.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бобылев, С. Н. Экология и экономика, взгляд в будущее / С. Н. Бобылев // Экологическое право. - 2010. - № 2. – С. 23-24.
2. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
3. Косенкова, С. В. Управление природопользованием и охраной окружающей среды: учеб. пособие / С. В. Косенкова. – Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 2007. – 144 с.
4. Краснощеков, В. Н. Экономика предприятий природообустройства и водопользования: учеб. пособие / В. Н. Краснощеков, М. В. Федюнина, Ю. П. Фоменко, Л. П. Прячкина. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 140 с.
5. Янгоров Т. А. Малая мельница, устройство, технология, качество муки: практическое руководство / под ред. Т. А. Янгоров. - М.: Агробизнес, 2008. – 325 с.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЛЕСИСТОСТИ ОСТРОВА САРПИНСКИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ МЕТОДАМИ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА**

И.В. Скуратова, *irina22.2011@mail.ru*

Научный руководитель – акадмик РАН, д. с-х н., профессор, К.Н.Кулик

Отсутствие в настоящий момент общепринятой методики оценки устойчивости ландшафтов (природных и природно-антропогенных) во времени, обусловили необходимость поиска необходимых источников информации и методов их обработки для количественной оценки. Методы экологической экспертизы нуждаются во внедрении новых технологий и способов оценки состояния территорий различного уровня, включая агролесоландшафты, ООПТ и т.д. В качестве перспективных источников информации все шире используются данные дистанционного зондирования Земли, среди методов – геоинформационный пространственный анализ и моделирование (зо-

нирование, расчет величины экологической нагрузки, проектирование экологических мероприятий и т.д.).

Целью работы являлась оценка уровня современного состояния лесистости острова Сарпинский и прилегающих территорий методами геоинформационного анализа.

Объектом исследований являлись лесные насаждения и естественные леса острова Сарпинский. Предметом исследований является визуальное и автоматическое дешифрирование лесных насаждений острова Сарпинский.

Степень изученности темы изучена по опубликованным работам в области картографии агроландшафтов, географии и ландшафтной экологии. Применение дистанционных методов в исследовании компонентов агроландшафтов представлены в работах К.Н. Кулика, А.С. Рулева (1998-2007), В.А. Николаева (1982) [3,6,4].

В целом вопрос изучен хорошо. Вопросами картографирования земель на основе аэрокосмофотоснимков с целью их адаптивной трансформации в высокопродуктивные агролесоландшафты занимались некоторые ученые, А.Г. Журкина (1970) В.А. Николаев (1982) [2,4].

Информационная база исследования формировалась на основе экспериментальных данных ведущих отечественных и зарубежных ученых, различных справочников, соответствующих данной тематике работы, материалов монографических исследований отечественных ученых, статей, периодических изданий, а также сведений, которые находятся в открытом доступе сети Интернет, практического опыта и личных наблюдений автора работы.

Самым большим островом реки Волги является остров Сарпинский, который расположен в черте города Волгограда и административно к нему относится, но по физико-географическим характеристикам является верхней частью Волго-ахтубинской поймы. Площадь природоохранной зоны острова составляет 11272,64 га. Остров Сарпинский является наиболее типичным участком пойменного ландшафта, как наиболее ценного с точки зрения сохранения природных территорий. Именно на таких территориях необходим постоянный мониторинг состояния экосистем. Лесные насаждения встречаются на территории острова Сарпинский повсеместно и занимают 16,7% от всей территории острова.

В данной работе применялись методы геоинформационного анализа данных дистанционного зондирования Земли, с помощью которых оценивалось состояние лесных ландшафтов. С помощью программных обеспечений ScanexImageProcessor и ArcGIS проводилось геоинформационное моделирование и изолинейное картографирование лесных насаждений, комплексные картографо-статистические исследования породного состава лесных насаждений выполнялись с помощью программы Global

Маррег, где и были проведены все необходимые измерения для дальнейших исследований. Предложенные методы оценки и мониторинг позволяют оценить современное состояние лесных насаждений, предотвратить их деградацию и разработать необходимые экологические мероприятия с наиболее высокой эффективностью. Процедура картографирования с применением ГИС-технологий играет огромную роль в общей системе адаптивно-ландшафтного обустройства территорий, так как позволяет в кратчайшие сроки без финансовых затрат на рекогносцировочные выезды провести предварительную оценку агролесомелиоративной обустроенности территории, а также отследить динамику деградации или уничтожения растительности, проконтролировать ход лесовосстановительных работ. Тем самым закладывается основа системы экологического мониторинга территории [5].

Для проведения комплексных исследований выбранной территории необходим сбор существующих картографических материалов и данных. В ходе работы были получены необходимые листы топографических карт ГГЦ (ГосГисЦентр) масштаба 1:250 000, а также использовали мультиспектральный космический снимок среднего разрешения (30 м) КА Landsat-8 (2 июля 2014 г.) [1], позволивший оценить лесистость в период пика вегетационной активности основных лесообразующих видов. При помощи визуального и автоматизированного дешифрирования космических снимков была получена изолинейная карта общей лесистости острова Сарпинский и прилегающих территорий (о. Голодный и о. Спорный) (рис. 1).

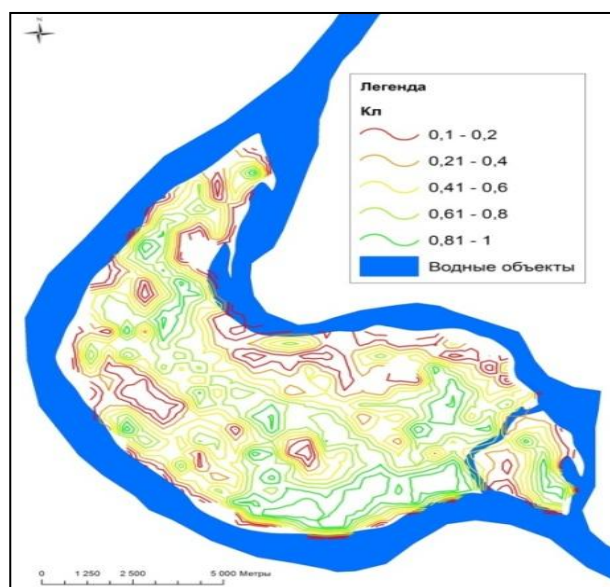


Рис.1. Карта изолиний коэффициента лесистости ( $K_{л}$ ) о. Сарпинский и прилегающих территорий (о. Голодный и о. Спорный)

В дальнейшем с помощью изолинейной карты удалось определить процентное соотношение территорий, имеющих различное значение коэффициента лесистости (табл. 1). На



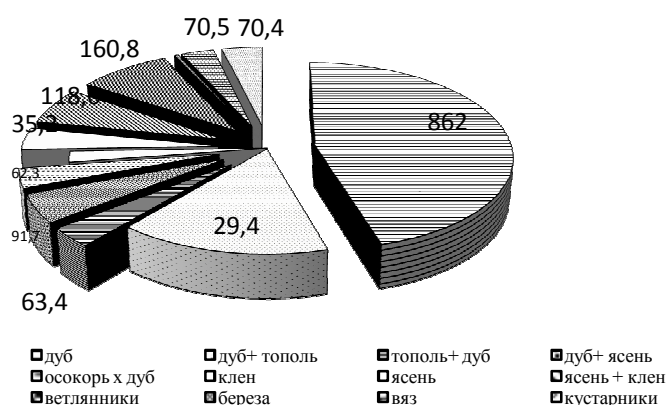
основе анализа космоснимков выявлено, что 24 % территории практически лишены лесных насаждений ( $K_{л} < 0,2$ ), а 23 % территории имеет среднюю обеспеченность лесными насаждениями ( $K_{л} = 0,41-0,6$ ), и 15 % территории имеет  $K_{л} > 0,8$ .

**Таблица 1**

**Анализ соотношения земель по значению  $K_{л}$ .**

Диапазон значений $K_{л}$	Площадь в км <sup>2</sup>	% от общей площади территории
0-0,2	29	24,4
0,21-0,4	22,75	19
0,41-0,6	28,25	23,6
0,61-0,8	21,5	17,9
0,8-1	18	15,1

Нашими исследованиями определено, что на исследуемой территории о. Сарпинский преобладает дуб в лесных насаждениях различного целевого назначения (рис.2). Пойменные дубравы видны на космофотоснимках как узкие темно-зеленые ленты мелкозернистой структуры, также они образуют полосы вдоль ериков. В целом площадь дубрав составляет 862,7 га (это 9 % от всей территории острова). Помимо чистых насаждений дуба здесь встречаются дубово-тополевые сообщества 294,0 га (2,6 % соответственно), насаждения, в которых доминирует тополь, занимают площадь 63,4 га (0,6 %). В более влажных местообитаниях произрастают осокорники и ветлянки, которые занимают 160,8 га (1,4 % от всей территории острова), также вытянувшиеся узкой полосой вдоль озер и ериков, дешифрируются по более насыщенному зеленому цвету. Доля других древесных видов (клен, ясень, вяз и т.д) в насаждениях острова значительно ниже.



**Рис. 2. Площадь лесных насаждений острова Сарпинский с различным видовым составом, га.**

Как правило, с городского берега Волги создается ложное впечатление в значительной облесенности острова, однако, в настоящее время территория острова Сар-

пинский имеет средний уровень обеспеченности лесными насаждениями (около 60 %). Состояние лесов в Волго-ахтубинской пойме за последние десятилетия резко ухудшилось. Многочисленные комиссии, обследовавшие пойменные леса, однозначно отмечают, что основной причиной ухудшения состояния древостоя являются изменения гидрологического режима в связи с зарегулированием Волги. Уровень грунтовых вод на повышенных местоположений стал недоступным для деревьев, а в понижениях происходит заболачивание [7,8]. Территория острова имеет особую экологическую ценность, а лесные насаждения выполняют не только эстетическую функцию, но и водоохранную и берегоукрепительную, защищая от разрушительных эрозионных и дефляционных процессов. Поэтому, чтобы сохранить природоохранную зону острова Сарпинский, с местом произрастания наиболее ценных пойменных лесных массивов, необходимо эту зону исключить из любой хозяйственной деятельности, в том числе посещения людьми в целях сохранения в качестве эталона природы.

Научной и практической значимостью исследований является то, что, полученные результаты оценки лесистости с помощью методов геоинформационного анализа данных ДЗЗ могут быть использованы в дальнейших мониторинговых исследованиях динамики развития и оценке состоянии лесных ландшафтов острова Сарпинский и прилегающих территорий, так как ранее подобных исследований не проводилось. Полученные данные дают возможность выполнить районирование территории и определить участки роста и деградации лесных насаждений, проанализировать их экологическую ценность.

#### Выводы.

1. Полученные количественные данные современного состояния лесистости указывают на то, что 24% территории острова Сарпинский и прилегающей территории имеют низкий коэффициент лесистости, а 23% -среднее его значение.

2. Основная масса лесных насаждений о. Сарпинский и прилегающей территории локализована вдоль берегов и в зонах высокой водообеспеченности (озера, ерики).

3. В насаждениях острова доминируют дубравы (9%), смешанные с тополем посадки дуба (2,6%) и тополевики (0,6%), осокорники и ветляники (1,4%).

4. Методами геоинформационного анализа определено, что лишь 60% территории острова покрыты лесными насаждениями, что можно расценивать как средний уровень лесистости.

5. На основе созданной изолинейной карты общей лесистости автором проанализирована экологическая ценность лесных насаждений острова, опираясь на количественные данные и видовой состав, что является перспективой для проведения экологической экспертизы и оценки состояния экосистемы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Геологическая службы США. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.usgs.gov/> (дата обращения: 1.03.2015)
2. Журкина А. Г. Опыт изучения ландшафтов Волгоградского правобережья в целях проектирования ассортимента деревьев и кустарников зеленых насаждений // А.Г. Журкина Вопросы географии. – Волгоград, 1970. – 347 с.
3. Кулик К. Н. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов./ К.Н. Кулик – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.
4. Николаев В. А. Изучение пойменных ландшафтов по материалам аэрофотосъемки // Ландшафтоведение. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 147-154.
5. Рулев А.С., Кошелева О.Ю. Картографическое моделирование лесистости для адаптивно-ландшафтного обустройства водосборов (на примере бассейна р.Ольховка Волгоградской области) А.С. Рулев, О.Ю. Кошелева// Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса – 2014. - № 4(36). – С 39-43
6. Рулев А. С. Ландшафтно-географический подход в агроресомелиорации / А. С. Рулев. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. - 160 с.
7. Шульга В. Д. Устойчивость мелиоративных древостоев степных ландшафтов: Методология и практика адаптации / В.Д.Шульга – Волгоград: изд. ВНИАЛМИ, 2002. – 158 с.
8. Юрченко В. В. Лес: защитим, пока не поздно / В.В.Юрченко// Экология и здоровье. – 2008. №4. – С. 14-15.

## ВЛИЯНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. ВОЛГОГРАДА

Д.В. Сыроедов

Научный руководитель – к.б.н., доцент И.В. Манаенков

В больших городах к числу основных источников загрязнения атмосферного воздуха относится автотранспорт. При этом динамика роста российского автомобильного парка является одной из самых высоких в мире на фоне отставания в развитии и техническом состоянии как парка автомобилей, в значительной мере представленного относительно старыми машинами, не соответствующими требованиям современных экологических стандартов, так и улично-дорожной сети, зачастую требующей реконструкции на базе новейшего опыта реализации архитектурно-градостроительных решений. С учетом того, что выбросы происходят непосредственно в приземном слое атмосферы в зонах, расположенных в жилой застройке, изучение закономерностей формирования экологической ситуации городов, обусловленной выхлопными газами, является весьма важной задачей.

Экологическая обстановка в г. Волгограде остается весьма напряженной. Вклад автотранспорта в загрязнение воздуха составляет 60-80% от общего количества вредных веществ, поступающих в атмосферу. Автотранспорт создает в городе обширные зоны с устойчивым превышением санитарно-гигиенических нормативов.

Несмотря на систему государственного экологического мониторинга в г. Волгограде, важной задачей остается определение автотранспортной нагрузки на магистралях города для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Целью настоящей работы является изучение влияния автотранспорта на состояние атмосферного воздуха г.Волгограда с последующей разработкой практических рекомендаций по снижению негативного воздействия автотранспорта.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1) Рассмотреть особенности загрязнения атмосферного воздуха в урбосистемах;

2) Изучить условия формирования качества атмосферного воздуха на примере г. Волгограда;

3) Провести натурные наблюдения автотранспортных потоков на городских автомагистралях;

4) Разработать практические рекомендации по уменьшению воздействия автотранспорта на состояние атмосферного воздуха города.

В рамках первой главы рассмотрены основные источники образования и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по отраслям промышленности. Представлена характеристика основных загрязняющих веществ и технологических процессов предприятий различных отраслей. Рассмотрено влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха и здоровье городского населения. Опасность загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом обусловлена непосредственной близостью источников загрязнения к жилым районам; расположением источников загрязнения вблизи земной поверхности, в результате чего отработавшие (выхлопные) газы скапливаются в зоне дыхания людей [4].

Степень опасности загрязнения атмосферного воздуха оценивается по двум основным классам веществ – канцерогенным, которые способны вызывать злокачественные новообразования, и неканцерогенным веществам. Постоянное воздействие загрязненного воздуха на здоровье населения в конце концов проявляется в росте показателей заболеваемости и смертности. В первую очередь, это увеличение хронических заболеваний органов дыхания и связанной с этими болезнями смертности, а также повышение смертности в результате различных сердечно-сосудистых болезней [3].

Также в рамках первой главы рассмотрены основные методики определения выбросов от автотранспорта.

Во второй главе рассмотрены физико-географические и архитектурно-планировочные условия города как совокупность факторов, влияющих на состояние атмосферного воздуха. Прежде всего, это влияние рельефа местности (город располагается в условиях сильно пересеченного рельефа местности с размещением промышленных объектов и жилой застройки на возвышенных участках, регулярно пересекающихся с долинами малых рек и оврагов), метеорологических условий (климат-влажность, скорость, направление ветра, осадки, инверсии) [1]. Для Волгограда характерна «функционально-поточная система» планировки, которая влияет на высокий процент занятости береговой линии промышленностью, составляющего от общей его длины в черте города 60%.

Изучены данные мониторинга атмосферного воздуха г. Волгограда, представлена динамика изменения загрязнения по районам города за последние 5 лет.

В рамках третьей главы описана методика определения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух на автомагистралях и перекрестках [2]. В соответствии с представленной методикой проведены натурные наблюдения автотранспортных потоков на городских автомагистралях и проведены соответствующие расчеты. На основе полученных данных разработаны рекомендации по снижению негативного воздействия автотранспорта на состояние атмосферного воздуха города.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климатические условия Волгограда [Электронный ресурс] // Волгоградский информационный сервер – Режим доступа: <http://infovolgograd.ru/society/peculiarity1.htm> (дата обращения 16.04.2015)
2. Методика расчетов выбросов в атмосферу загрязняющих веществ автотранспортом на городских магистралях. - М., 1996. - 54 с.
3. Синицын, И. С. Оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха города Ярославля на заболеваемость органов дыхания [Текст] / И. С. Синицын // Ярославский педагогический вестник. - Ярославль : Изд-во ЯГПУ. – 2011 - №1 – Том III - С. 190-194
4. Стольберг, Ф. В. Экология города (урбозоология). Учебник [Текст] / Ф.В. Стольберг. - К.: Либра, 2000. - 464 с.

## **ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ФРОЛОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА ТЕРРИТОРИИ С УЧЕТОМ ОПТИМАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ**

А.А. Тихонова, anutka\_1993\_06@mail.ru

Научный руководитель - к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Состояние окружающей среды в настоящее время является одним из ключевых индикаторов устойчивого развития общества как на глобальном, так и на региональном уровнях. Поэтому крайне актуальным является поддержание оптимального (благоприятного) состояния ОС и/или достижение данного состояния. В стратегии муниципального природопользования и территориальной оптимизации района важное значение имеет определение антропогенной нагрузки, устойчивости природной среды, уровня соответствия оптимальным экологическим параметрам, а качественные характеристики природной, социальной и экологической среды позволяют определить условия жизни населения и, при необходимости, принять соответствующие меры по их улучшению.

В целях оптимизации состояния окружающей среды необходимо проведение научно-обоснованного, эффективного территориального управления. Его обеспечение тесно связано с определением оптимальных параметров, характеризующих состояние территории. Это может быть реализовано посредством соотнесения оценок текущего состояния исследуемых территориальных систем с параметрами, удовлетворяющими условиям комфортности среды для человека.

Целью работы является определение основных направлений территориальной экологической оптимизации Фроловского муниципального района с учётом результатов расчёта эколого-хозяйственного баланса территории и оптимальных экологических параметров социально-экономического развития.

Объектом исследования являются территориальные системы муниципального уровня (Фроловский муниципальный район). Предмет исследования – территориальная оптимизация района через улучшение показателей эколого-хозяйственного баланса с учетом значений оптимальных эколого-социально-экономических параметров.

Изучение проблемы оптимизации природной среды имеет в России длительную историю: это отражено в трудах таких учёных, как А.Г. Исаченко, А.А. Чибилёв, Б.И. Кочуров и других. Так, А.Г. Исаченко в своей работе «Оптимизация природной среды (географический аспект)» сформулировал основные ландшафтно-географические принципы оптимизации природной среды, разработал схему оптимизации, включающую: комплексное изучение ландшафтной структуры, оценку её современного состояния и разработку соответствующих рекомендаций. А.А. Чибилёв в

своём труде «Экологическая оптимизация степных ландшафтов» предложил оптимальные и предельно допустимые экологические параметры сбалансированной территориальной организации для степной зоны. Впоследствии Б.И. Кочуров предложил универсальный инструмент оценки современного состояния ландшафтов и реализации принципов оптимизации природной среды – концепцию эколого-хозяйственного баланса территории. Её суть заключается в достижении сбалансированного соотношения различных видов хозяйственной деятельности разных групп населения какой-либо исследуемой территории с учётом потенциальных и реальных возможностей природы.

Информационной базой настоящего исследования послужили труды таких учёных, как А.Г. Исаченко, А.А. Чибилёв, Б.И. Кочуров, Ф.Н. Мильков, Р.Е. Хортон и др. Также использовались закон Волгоградской области от 21 ноября 2008 г. №1778–ОД «О Стратегии социально-экономического развития Волгоградской области до 2025 года», государственные доклады «О состоянии окружающей среды Волгоградской области», российский статистический ежегодник и другие федеральные и региональные источники статистических данных. Были применены следующие методы: анализ литературных источников по выбранной проблематике и анализ полученной информации; обзор и анализ статистических и картографических сведений и обобщение полученной информации; метод расчёта эколого-хозяйственного баланса.

В связи с тем, что в большинстве случаев территориально-экологическая оптимизация осуществляется в рамках административных границ каждого конкретного региона (муниципального района), то, следовательно, наиболее актуальным и удобным подходом к комплексной оценке состояния окружающей природной среды является разработанный Ф.Н. Мильковым подход, основанный на оценке состояния ОПС в границах административно-территориального деления. Особенно актуально применение данного подхода на региональном (и муниципальном) уровне, поскольку в данном случае достаточно высокая точность результатов будет обеспечиваться низкой степенью генерализации данных и в то же время значительной степенью их достоверности.

Обеспечение развития территории в каком-либо выбранном направлении тесно связано с определением оптимальных параметров, характеризующих состояние территории. Оптимальные параметры развития территории представляют собой совокупность таких параметров организации земельного фонда, качества атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, при которых не нарушается эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) данной территории и антропогенная нагрузка не превышает её ассимиляционный потенциал.

Наиболее эффективным вариантом при создании перечня параметров территориально-экологической оптимизации является оценка и анализ оптимальных параметров и показателей, учитывающих зональные особенности региональных природно-антропогенных систем [2].

Поскольку рассматриваемая территория – муниципальный район, регион – представляет собой природно-антропогенную систему, соответственно, необходим учёт не только экологической, но и антропогенной её составляющей. Следовательно, осуществление территориально-экологической оптимизации будет направлено на достижение двух групп параметров – экологических и социально-экономических.

К группе экологических параметров можно отнести: долю природных (естественных) ландшафтов в общей площади территории; долю пашни от площади территории; долю многолетних трав от площади пашни; долю кормовых угодий от площади сельхозугодий; долю лесных площадей от общей площади; долю полезащитных лесополос от площади пашни; долю орошаемых земель от площади сельхозугодий; долю селитебных территорий от общей площади; содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе; содержание загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водах.

Группу социально-экономических параметров характеризуют объем валового регионального продукта на душу населения; объем инвестиций в основной капитал на душу населения; среднемесячная номинальная начисленная заработная плата; производительность труда; уровень рождаемости/смертности; миграционный прирост/убыль; уровень безработицы; доходы на душу населения; доля населения с доходами ниже прожиточного минимума; выбросы и сбросы загрязняющих веществ на душу населения.

Для Фроловского муниципального района Волгоградской области, расположенного в степной зоне, с высокой долей вероятности можно применить некоторые оптимальные и предельно допустимые параметры сбалансированной территориальной организации, составленные на основе анализа исследований таких учёных, как А.А. Чибилёв, Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штильмарк, В.В. Докучаев и др. [3, 4, 5].

Значения этих параметров представлены в таблице 1 и являются базой для разработки программы территориальной экологической оптимизации, основой для которой могут служить расчетные значения ЭХБ для системы муниципального уровня.

**Таблица 1**

**Экологические параметры природно-антропогенных систем степной зоны, в т.ч. территории Фроловского муниципального района Волгоградской области (составлено с использованием [1, 4, 5, 6])**

Наименование параметра	Предельно допустимое значение экологического параметра	Оптимальное значение экологического параметра	Значение экологического параметра для Фроловского района
Доля природных (естественных) ландшафтов в общей площади территории, включая ООПТ	не менее 35–40 %	60% природных ландшафтов; 40% преобразованных	*14,45% (47074,761 га)



Доля пашни от площади территории	не более 60 %	40-45 %	58,76% (191500 га)
Доля многолетних трав от площади пашни	не менее 30 %	30-50 %	0,63% (1200 га)
Доля кормовых угодий от площади сельхозугодий	не менее 30 %	40-50 %	**24,98 % (63028 га)
Доля лесных площадей от общей площади	не менее 10-15 %	15-20 %	***13,51% (44040 га)
Доля полезащитных лесополос от площади пашни	не менее 4-5 %	7-10 %	Актуальные данные отсутствуют
Доля орошаемых земель от площади сельхозугодий	до 20% в сухой и полусухой зонах; до 15% в засушливой и полузасушливой зонах	15-20% в сухой и полусухой зонах; 10-15% в засушливой и полузасушливой зонах	0,52% (1321 га)
Доля селитебных территорий от общей площади	не более 10 %	1-3 %	****2,30% (7486,19 га)
Примечания: *Значение параметра включает в себя общую площадь земель ООПТ, водного фонда и неиспользуемых земель района **Значение параметра включает в себя общую площадь земель под кормовыми культурами, пастбищами и сенокосами ***«Лесными площадями» Фроловского муниципального района являются земли лесного фонда ****Значение параметра включает в себя общую площадь земель населённых пунктов Фроловского муниципального района и территорию г. Фролово			

Исходя из вышеуказанного, можно выделить спектр экологических параметров для территории Фроловского муниципального района, значения которых носят критический характер для регулирования состояния природно-антропогенных систем, и, следовательно, должны обязательно учитываться при разработке программы и основных направлений оптимизации территории Фроловского муниципального района (табл. 2).

**Таблица 2**

**Основные направления территориально-экологической оптимизации Фроловского муниципального района Волгоградской области, с учётом значений критических экологических параметров (составлено автором)**

<b>Критический экологический параметр</b>	<b>Направление территориально-экологической оптимизации</b>
Площадь природных (естественных) ландшафтов	1) увеличение площади существующих и создание новых охраняемых природных территорий; 2) обеспечение и поддержание режимов природопользования водоохранных зон и поддержание естественного режима малых рек; 3) обеспечение экологически обоснованного природопользования «неиспользуемых земель» в случае перевода их в другую категорию
Площадь лесных экосистем	1) обеспечение сохранности для лесных массивов естественного происхождения; 2) уход и возобновление уже существующих искусственных лесонасаждений; создание новых с учётом адаптированного к зональным условиям породного состава

Состояние агроландшафтов	1) агролесомелиоративные мероприятия; 2) интенсификация сельского хозяйства и формирование культурных агроландшафтов; 3) повышение разнообразия в структуре посевных площадей, что обеспечит повышение внутренней устойчивости агросистем
--------------------------	---

Кроме того, в дальнейшем планируется расчет эколого-хозяйственного баланса Фроловского муниципального района по актуализированным данным, анализ полученных в ходе оценки результатов и конкретизация направлений территориальной экологической оптимизации рассматриваемого района. Всё это в конечном итоге позволит обеспечить проведение научно-обоснованного, эффективного территориального управления.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земельные ресурсы Волгоградской области и их оценка: сборник / под ред. А.В. Воробьёва. – Волгоград, 2006. – 44 с.
2. Концепция разработки программы внедрения экологических индикаторов в систему регионального управления / Кириллов С.Н., Матвеева А.А., Холоденко А.В., Половинкина Ю.С. // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. – №1. – С. 20-29.
3. Особенности реализации принципов ландшафтно-экологической оптимизации природопользования в территориальной охране природы / Холоденко А.В. // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2011. – №2. – С. 246-252.
4. Чибилев А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск: УрО АН СССР, 1992. – 157 с.
5. Орлова И.В. Динамика и сбалансированность структуры землепользования приграничных степных районов Западной Сибири // Степной Бюллетень. – 2006. – №21-22. [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://savesteppe.org/ru/archives/2498>(дата обращения 24.12.2014)
6. Экологический паспорт территории Фроловского муниципального района // Федеральная служба государственной статистики.[электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.gks.ru/scripts/db\\_inet2/passport/pass.aspx?base=munst18&r=18656000](http://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/pass.aspx?base=munst18&r=18656000) (дата обращения 15.01.14)

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ЕС И РФ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

С.П. Ткачев, fall\_out\_ser16@rambler.ru

Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Актуальность работы. Деятельность государств в области охраны окружающей среды обладает различной эффективностью и, зачастую, продиктована различными причинами. Основные намерения в своей природоохранной деятельности, именуемые экологической политикой, декларируются в специальных документах, которые могут представлять собой, в зависимости от государства, степени изученности и важности проблемы и уровня реализации планов: доктрины, программы, концепции, основы политики в области охраны окружающей среды. Для России экологическая политика – это сравнительно новое явление и пока о ней можно говорить лишь как об издержке экономики и производства. Однако нельзя не отметить значительное увеличение государственного финансирования природоохранной деятельности, хотя недостаточно и небольшого, в его сравнительном процентном отношении с иностранными государствами.

Выявление преимуществ, недостатков и эффективности каждой из сложившихся систем государственного регулирования природоохранной деятельности становится чрезвычайно важной задачей в современных условиях нарастания антропогенного давления на окружающую среду [3]. Уже имеющийся зарубежный опыт эффективной реализации политики в какой-либо из сфер охраны природы, поможет конструктивно оценить возможность внедрения подобных мер в природоохранную практику не только России, но и таких международных интегрированных организаций, членами которых мы являемся, как Евразийский экономический союз или Содружество независимых государств [1].

Целью работы являлось выявление основных преимуществ, недостатков, эффективных примеров успешной реализации природоохранных мер и возможностей увеличения их эффективности на территории Европейского союза и Российской Федерации.

Объектом исследования в работе выступает экологическая политика ЕС и РФ.

Предмет исследования: процесс реализации намеченных целей в области охраны окружающей среды на территории ЕС и РФ.

Степень изученности проблемы. Концептуальные основы экологической политики заложались в 60-х годах прошлого века в трудах Линтона К. Колдуэлла, однако рассмотрение этого вопроса велось только с точки зрения экономики. Среди зарубежных исследователей проблемами изучения экологической политики так же занима-

лись: Э. Добсон, Р. Экерслей, Дж. МакКормик, М. Хампфри, С.В. Сириаки-Уонтрап, Т. Суонсон. Р. Мэнсон и др. Российские исследователи в изучении экологической политики делают основной акцент на правовом аспекте: Боллолюбов С.А., Морозова В. Н., Шмыглева А.В., Матвеева Е. В. и др. В то время, как в работах вышеперечисленных ученых и следователей были рассмотрены лишь концептуальные основы экологической политики в целом, либо в каком-либо регионе, внимание оценке состояния и эффективности экологической политики было уделено не так много: эта тема развита в отчетности организаций и государств – доклады и отчеты ЮНЕП, Всемирного Банка, ЕС и РФ в области охраны окружающей среды. В этих же докладах и отчетах затронут некоторый аспект сравнительного анализа разных систем охраны природы, однако эта тема изучена недостаточно[2, 4].

*В качестве информационной базы работы использовалась учебная, научно-популярная литература, интерактивные интернет-источники, монографии, научные статьи, отчеты организаций и специально уполномоченных органов, статистические и картографические данные, законы и другие нормативные акты РФ и ЕС, программы в области охраны окружающей среды.*

*Методы исследования, используемые в работе: статистический, сравнительного анализа в т.ч. SWOT-анализа, картографический, описания, системный анализ.*

Результаты исследований. Проанализировав структуру экологической политики РФ и ЕС (табл. 1), можно отметить, что они несколько сходны:

а) основа действий государств заложена в основном документе государства/объединения (Конституция РФ, Маастрихтский договор);

б) экологическая политика, как таковая прописана в программах действий ЕС (всего 7 программ) или основах экологической политики в РФ (ранее Экологическая доктрина);

в) специальные документы, регламентирующие намерения государства в рамках конкретной сферы – директивы в ЕС или стратегии и концепции в РФ (Водная директива ЕС и Водная стратегия РФ);

г) на программном уровне в России – целевые программы (ГПРФ «Охрана окружающей среды»), в ЕС – программы отраслей (программа «Лесная Европа»).

Можно отметить, что во многом охрана природы зарождается на международном уровне и фундаментальные программы в области охраны окружающей среды в ЕС и РФ принимались после крупнейших конференций по проблемам ОС: 1972 года, 1992 года, 2002 года, 2012 года. Как в ЕС, так и в РФ экологическая политика строится на добрососедских отношениях: реализуются программы и законодательные инициативы в отношении соседей.

## SWOT-анализ экологической политики ЕС и РФ

	<b>Преимущества (сильные стороны)</b>	<b>Недостатки (слабые стороны)</b>	<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
ЕС	эффективные рыночные меры управления; субсидиарность; работа с государственным и частными секторами; высокий уровень образования (экологического в т.ч.) и социальной ответственности; жесткие требования стандартов; развитие экологических программ сотрудничества с соседями.	командно-административное регулирование; не-объективное завышение целей; нехватка полномочий в некоторых отраслях; преобладание секторальных политик над экологической; потенциальные убытки для хозяйствующих субъектов; расширение ЕС.	субсидирование природопользователей; апробация успехов стран-членов ЕС в экополитке на уровне Союза; открытое взаимодействие и обмен информацией между странами-членами ЕС о химических веществах и отходах; развитие системы эко-лейблов; переход на альтернативную энергетику.	растущий уровень жизни; интеграция новых членов ЕС; экономические кризисы; ресурсные кризисы; политические кризисы; техногенные аварии; подтопление больших территорий; изменение условий ОС.
РФ	командно-административное регулирование; всеобъемлющее природоохранное законодательство; активная интеграция зарубежных стандартов в области экологии и развитие собственных	рыночные меры управления; большие сроки реализации программ; нечеткие цели, оставляющие большую гибкость в области охраны природы; преобладание; преобладание секторальных политик над экологической; убытки хозяйствующих субъектов; слаборазвитое экообразование.	субсидирование природопользователей; развитие международного сотрудничества; развитие национальной системы экологических стандартов; развитие системы эко-лейблов; использование ЕАЭС и СНГ в экологическом аспекте; ужесточение системы мер наказаний за загрязнения ОС.	растущий уровень жизни; экспоненциальный рост количества отходов; изменение условий ОС; экономические кризисы; ресурсные кризисы; политические кризисы; техногенные аварии.

#### Выводы:

1) Экологическая политика ЕС обладает большей эффективностью, в сравнении с российской.

2) Общая эффективность реализации намеченных целей не превышает 50%. Это касается как ЕС так и РФ. В ЕС это связано с необъективно завышенными требованиями и целями, в РФ с экономическими причинами и другими приоритетами [6, 7].

3) За последние 20 лет ЕС удалось добиться большого успеха в сокращении выбросов парниковых газов, увеличении экологических методов утилизации отходов, охраны здоровья и водной политике. РФ – водная политика (сбросы), стабилизация выбросов в атмосферный воздух, при росте автотранспорта и производства, а так же развитие сети ООПТ [5].

4) В России имеют большую эффективность методы командно-административного регулирования, в то время, как в ЕС наиболее зарекомендовали себя рыночные.

5) Основное направление в природоохранной политике РФ – природные ресурсы, а так же атмосферный воздух, в ЕС – изменение климата и здоровье человека.

6) Большинство решений и природоохранных мер в РФ заимствованы из ЕС, в то время в ЕС они появляются в рамках эффективной субсидиарной политики, либо в качестве применения североамериканских методов управления ОС [1].

7) Для ЕАЭС довольно перспективно использовать пример успеха ЕС в области охраны ОС.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акиншин, А.С. Экологическая политика зарубежных стран и России; учебное пособие / А.С. Акиншин. – Волгоград: Издательство ВолГУ, 2003 – 228 с.
2. Боголюбов, С.А. Экология: проблемы использования международного опыта / С.А. Боголюбов // Московский журнал международного права. – 1992. - №1. – С. 125-140.
3. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
4. McCormick, J. Environmental policy in the European Union / J. McCormick. - New York: Palgrave, 2001. – 330 с.

5. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации // Министерство природных ресурсов и экологии РФ – Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>
6. Сведения об охране окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics)
7. Environment // Eurostat – Режим доступа: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/environment/>

## **ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА НА СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

А.Е. Тлегенова, [asaytleg@mail.ru](mailto:asaytleg@mail.ru)  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Сельское хозяйство, как и любая другая сфера деятельности, оказывает непосредственное воздействие на экологическую среду. Сельскохозяйственная деятельность требует наличия в обороте обширных территорий, преобразуя их в соответствии с потребностями сельскохозяйственного производства. В результате происходят существенные изменения в прилегающем ландшафте. Находящиеся рядом территории со временем теряют свои отличительные природные характеристики, и чтобы вернуть им их функциональные качества требуется не одно десятилетие, а может и столетие. В процессе распашки и мелиорации земель, использования в земледелии пестицидов и минеральных удобрений, выпаса скота, отходов промышленного животноводства разрушаются почвенные экосистемы, загрязняются близлежащие водоёмы. Животноводство как составная часть сельского хозяйства вносит значительный вклад в деградацию почвы, изменение климата, загрязнение воздуха, истощение водных ресурсов, загрязнение воды и утрату биоразнообразия.

В сельскохозяйственной науке существуют различные точки зрения на экологические оценки ведения отрасли, которые сводятся по большей части к оценке влияния инноваций на процесс воспроизводства сельскохозяйственной продукции. В то же время вопросы экологически сбалансированного сельскохозяйственного природопользования рассматриваются недостаточно.

Как известно территория России весьма обширна. И не последнюю роль в нашей стране играет сельское хозяйство, которое невозможно представить без, казалось бы такого простого, слова как земля. Кроме экономических аспектов, присущих сельскому хозяйству и земледелию в частности, немаловажную роль играют загрязнения, то есть экологический аспект проблем земледелия.

Сохранение благоприятной среды обитания становится необходимым условием жизни и процветания цивилизации. У современного экологического кризиса глобальный масштаб и решение этой проблемы насущная задача всего человеческого общества в целях сохранения окружающей среды с одновременной адаптацией в ней антропогенного начала.

Экологическая безопасность одна из важнейших составляющих продовольственной политики современного российского государства, отражающейся на качестве жизни и здоровье населения [6]. Несоблюдение норм экологического законодательства негативно влияет на состояние окружающей природной среды. В неблагоприятных экологических условиях не может быть произведено качественное и безопасное для человека продовольствие.

Основой осуществления природоохранной деятельности в сельском хозяйстве являются: защита и улучшение земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения от воздействий предприятия; защита окружающих компонентов природных ресурсов от воздействия собственно сельскохозяйственного и промышленного производства.

В процессе сельскохозяйственного производства основными видами загрязнения почв являются рассеянное, локальное и точечное. Рассеянное загрязнение земель возникает за счет нерационального использования удобрений и ядохимикатов, из-за отсутствия контроля за загрязнением окружающей среды. Локальное загрязнение – это и результат неправильного хранения навоза, отсутствия навозохранилищ, несвоевременного вывоза органических удобрений на поля, вследствие чего их масса растекается по оврагам, водоемам. Загрязнение земель неиспользованными химическими веществами на небольших (точечных) территориях вызывается неправильным их хранением. В этом случае возникает опасность загрязнения грунтовых вод и наземных источников.

Одним из факторов негативного воздействия на окружающую среду является использование водных ресурсов для нужд сельскохозяйственного производства. Забор воды на технологические нужды составляет порядка 37% от общего водопотребления, в том числе из подземных источников – 3,5%. Сточные воды формируются в размере 40% от потребляемого объема воды этой отраслью.

К основным факторам негативного воздействия в аграрном секторе следует отнести следующие: изменение почв и почвенного покрова, характеризующееся уплотнением почв; загрязнение почв, происходящее за счет использования средств химизации и защиты растений, а также технологий и технических средств их использования; круглогодичный вывоз жидкого навоза на поля; использование в качестве навозохранилищ складок местности и земляных полевых площадок; отсутствие защитных со-



оружений для задержания и сбора навозосодержащих сточных и ливневых вод с территории ферм; потеря смазочных материалов, топлива и рабочих жидкостей; загрязнение атмосферы за счет вентиляционных выбросов животноводческих предприятий; продукты сгорания топлива при использовании сельскохозяйственной техники.

Сохраняющиеся на современном этапе тенденции формирования техногенного, природоразрушающего типа развития ведут к экологическому кризису в сельском хозяйстве [3-5]. В результате возникших противоречий между экономической целесообразностью и экологической безопасностью необходимо пересмотреть сложившуюся в теории и практике техногенную концепцию развития агропромышленного комплекса (АПК), главным направлением его развития должна стать экологизация всех производственных процессов в сельском хозяйстве.

Экологическая система ведения сельскохозяйственного производства предполагает применение ресурсосберегающих технологий, приспособленных к рыночным отношениям и направленных на максимальное использование собственных ресурсов предприятий, обеспечение воспроизводства почвенного плодородия. Переход на экологический способ хозяйствования также возможен посредством организации предприятий, специализирующихся на производстве экологической продукции без применения химических средств

Ситуации в сельском хозяйстве состоит в том, что отрасль, которая базируется на использовании экологически безопасной энергии Солнца (около 95% сухих веществ растений – это аккумулированная солнечная энергия), оказывается в числе природоопасных отраслей. Это проявляется в том, что растет загрязненность продуктов питания, грунтовых вод пестицидами, нитратами. Величина и качество урожая по-прежнему зависят от погодных условий. Поэтому всё больше возникает необходимость в экологическом сельском хозяйстве.

Причинами негативного воздействия на окружающую среду являются недостатки организации и ведения хозяйственной деятельности. Как показывает опыт зарубежных комплексов по производству мясной продукции, если экологический фактор в системе принятия решений рассматривается наравне с социальными, экономическими и другими приоритетами общества, то и не возникают, как правило, экологические проблемы.

Применение рациональных методов ведения сельского хозяйства, интеграция экологических производственных систем и технологий, улучшение в экстенсивных системах животноводческого производства может восстановить важные почвенные среды и уменьшить деградацию земель, внести вклад в сохранение биоразнообразия, защитить растительный покров и увеличить содержание в почве органических ве-

ществ, за счет чего сокращаются потери воды, смягчается воздействие засух, увеличивается поглощение углекислого газа.

Для улучшения экологической ситуации в местах расположения животноводческих предприятий необходимо привести объемы получаемых отходов в соответствие со способностью близлежащих земель их абсорбировать. Принцип размещения и концентрации предприятий в зонах с большей доступностью рынка или кормов (как это происходит сегодня), должен быть ориентирован на максимальное приближение к посевным площадям. На эти земли более экономически выгодно вывозить отходы для утилизации, чтобы избежать проблем, связанных с перенасыщением почвы питательными элементами.

Для животноводческого сектора Волгоградской области актуальны проблемы несоблюдения экологических нормативных требований при постройке новых и реконструкции старых животноводческих предприятий. Нормативно-правовая база Волгоградской области предъявляет определенные требования к работе животноводческих предприятий в рамках программ охраны окружающей среды как важнейшей составная часть общей программы стабилизации и развития агропромышленного комплекса области. Поэтому большое значение придается обеспечению животноводческих комплексов надежными очистными сооружениями и средствами утилизации их отходов, исключающими возможность загрязнения окружающей среды, особенно водных ресурсов.

Эффективность сельскохозяйственного производства, темпы его роста зависят от состояния почв, а также от правильной организации мероприятий по их охране [1, 2, 7-10]. Однако в настоящее время состояние земель Российской Федерации, находящихся в сфере сельскохозяйственной деятельности, остается неудовлетворительным. Осуществляемые преобразования, изменение форм собственности и хозяйствования в агропромышленном комплексе не сопровождались в последние годы расширением применения природоохранных и ресурсосберегающих технологий. В результате основные показатели, характеризующие воздействие отрасли на окружающую среду, за последние годы существенно не улучшились, экологическая обстановка в ряде регионов остается неблагоприятной, а загрязнение окружающей среды - высоким.

К сожалению, экологическое мировоззрение у многих руководителей и специалистов аграрной сферы пока не сформировалось, и по этой причине продолжается ведение сельскохозяйственного производства с грубыми нарушениями норм экологического законодательства. Экологический правопорядок, экологическая культура, этика природопользования и другие категории должны получить «должное место» в аграрном секторе экономики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронин, Б. А. Проблемы правовой охраны окружающей среды в сельском хозяйстве. – Режим доступа: <http://fermer.ru/node/9989>.
2. Зеляковская, В. М. Сельское хозяйство и экология: проблемы формирования эколого-экономического механизма управления природопользованием и охраной окружающей среды в сельском хозяйстве / В. М. Зеляковская, С. Н. Недешева. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 1998. – 135 с.
3. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 11: Естественные науки. – 2013. - № 1. – С. 35-40.
4. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
5. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - № 1. – С. 41-46.
6. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология. – 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
7. Никитина, З. В. Организация экологического сельскохозяйственного производства как фактор его устойчивого развития / З. В. Никитина // Вестн. Рос. акад. с.-х. наук. – 2008. – № 5. – С. 13–14.
8. Об улучшении экологической ситуации современных животноводческих объектов / Н. М. Колычев [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 4. – С. 3–7.
9. Определены критерии значительного ухудшения экологической обстановки // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 8. – С. 88.
10. Основные показатели охраны окружающей среды: статистический бюллетень. – М., 2011. – 114 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Тютюнова, alena.tyutyunova@mail.ru  
Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Территория Волгоградской области интенсивно используется в сельскохозяйственном производстве уже более двух веков. С каждым годом увеличиваются потери почвенного плодородия. Почвы подвергаются разрушению, на них возникают и развиваются такие деградиционные процессы как эрозия, дефляция, засоление, заболачивание и разработка приемов оптимизации агролесоландшафтов в Волгоградской области является весьма актуальным.

Целью данной дипломной работы является изучение состояния и использования агролесоландшафтов Волгоградской области и путей их оптимизации. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить степень научной разработанности проблемы в отечественной литературе, и, проанализировав теоретические концепции, выявить пути оптимизации агролесоландшафтов на территории области.

Объектом работы являются агролесоландшафты Волгоградской области. Предметом исследования данной работы является первичная оценка состояния агролесоландшафтов Волгоградской области и пути их оптимизации.

В настоящее время наиболее острыми почвенно-экологическими проблемами Волгоградской области являются дегумификация почв, развитие эрозии и дефляции, распространение солонцов, деградация пастбищных угодий [11]. Преобладающим деградиционным процессом на территории Волгоградской области является водная эрозия [2].

Одним из главных элементов экологизации, способствующих переходу к устойчивому развитию сельскохозяйственного производства, адаптивно - ландшафтному природопользованию, является агролесомелиорация. Агролесомелиоративные насаждения являются экологическим каркасом агроландшафта. Лесные насаждения чередуются с агроценозами и формируют лесоаграрные ландшафты, что благоприятно влияет на микроклимат, биогеохимические циклы (круговороты) элементов питания и воды, фитосанитарную ситуацию на полях, способствует уменьшению сельскохозяйственного загрязнения и (в случае соседства с городами, предприятиями или крупными автомагистралями) промышленного загрязнения атмосферы, воды и почвы [4-10, 12].

Земельные ресурсы являются основным природным богатством Волгоградской области. 78,7% территория нашей области приходится именно на сельскохозяйствен-

ные земли [3]. Природно-климатические условия по территории Волгоградской области географически распределены не равномерно. Комфортность среды обитания убывает в направлении с северо-запада на юго-восток (влажность, умеренность температур, ландшафты и типы растительности). В связи с этим регион относится к зоне рискованного земледелия [1]. Расположенная в зоне сухих степей и полупустынь, Волгоградская область относится к малолесным регионам. Значительные площади заняты лесами из дуба, клена, вяза, осины, тополя, ветлы. Естественные леса приурочены в основном к поймам рек и балкам. Лишь в северо-западных районах они поднимаются на водоразделы. Все леса Волгоградской области по целевому назначению относятся к защитным и их освоение направлено на сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций.

В настоящее время на территории Волгоградской области полезащитные насаждения составляют около 45%, овражно - балочные 50% и посадки на песках менее 80% от потребности [2]. В Волгоградской области имеется 380 тыс. га малопродуктивных песчаных земель, среди которых преобладают слабо освоенные почвы, используемые главным образом для выпаса скота, хотя продуктивность пастбищ весьма низкая. Задача состоит в комплексном освоении песков с учетом их пригодности для различного использования. На них возможна организация многоотраслевого хозяйства, включая лесовыращивание, животноводство, садоводство, виноградарство и даже полеводство, главным образом в виде культуры многолетних трав.

Лесовыращивание на песках области возможно в виде создания лесов хозяйственного значения, а на более плодородных супесчаных землях - полезащитных лесных полос. В области создан комплекс искусственных насаждений на песках, по берегам водохранилищ, на сельскохозяйственных землях, вокруг населенных пунктов и вдоль дорог.

Основной задачей лесомелиорации в области является оптимизация облесенности аграрных территорий искусственными насаждениями до пределов, обеспечивающих их устойчивость в целях получения наиболее высокой продуктивности сельскохозяйственного производства при эффективной охране окружающей среды от негативных последствий хозяйственной деятельности.

Концепция оптимизации ландшафтов степной зоны определяет следующие направления: оптимизация структуры ландшафтно-земельного фонда, с учетом предотвращения процессов опустынивания и деградации земель; восстановление и поддержание естественного водного баланса региона и решение вопросов экологически обоснованного управления водными ресурсами; сохранение ландшафтного разнообразия и природного наследия, создание единого природного каркаса территории,

обеспечивающего поддержание экологического равновесия в регионе; восстановление и сохранение биологического разнообразия через охрану всех биологических видов, в том числе занесенных в Красные книги; экологизация сельскохозяйственного использования земель и оптимизация агроландшафтов; гармонизация и гуманизация ландшафта с учетом сохранения и воссоздания эстетических, этических, исторических, рекреационных и информационных качеств природной среды.

Оптимизация ландшафта достигается при помощи природоохранных мер, мелиорации и рекультивации. Возрождение защитного лесоразведения и создание единой системы защитных лесных насаждений Волгоградской области – первостепенная задача и необходимое условие устойчивого развития АПК (агропромышленного комплекса).

Для закрепления подвижных песков, противодефляционной устойчивости и экологической емкости ландшафта, формирования продуктивных угодий и природоохранных объектов во ВНИАЛМИ разработана технология лесоразведения на песках. Она включает методику определения отраслевой пригодности песчаных земель под лесное, лесохозяйственное, лесоаграрное, лесопастбищное хозяйство, и их рекреационное освоение; нормативы оптимальной лесистости; количественную оценку лесопригодности земель; технологию облесения и превращения малоценных песчаных массивов в лесохозяйственные и рекреационные угодья [11]. Ландшафтные системы земледелия, отличающиеся повышенным уровнем адаптации, позволяют более полно реализовывать природно-сельскохозяйственные особенности, стабилизировать экологическую обстановку, сохранить и рационально использовать почвенное плодородие, влагу, предотвратить эрозию и опустынивание земель, повысить продуктивность угодий на 15-50% [7]. Освоение адаптивно-ландшафтного земледелия с рациональным размещением экологических рубежей, дифференцированным применением севооборотов, агрохимикатов, средств защиты растений и почвозащитных технологий по типам агроландшафтов позволит усилить ресурсосберегающую и экологическую направленность устойчивого развития аграрного производства в субъектах ЮФО. Природоохранная направленность, экологическая безопасность и ресурсосбережение в агроландшафтных системах земледелия должны реализовываться путем создания надежного экологического каркаса, строгого ограничения максимальной площади пашни по типам ландшафтов (от 10 до 80%) и дифференцированного применения рациональных севооборотов и ресурсосберегающих технологий.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Волгоградской области. - М.: Гидрометеорологическое издательство, 1967. - 139 с.

2. Водолагин, М. А. Волжская твердыня / М.А. Водолагин. - М.: Советская Россия, 1962.-192 с.
3. География Волгоградской области: учеб. пособие /В.А. Брылев, Ф.И. Жбанов, Ю.П. Самборский.- Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1989.- 125 с.
4. Иванцова Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.
5. Иванцова, Е.А. Влияние лесных полос на численность и распределение энтомофауны / Е.А. Иванцова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2006. - № 4. – С. 46-50.
6. Иванцова, Е.А. Зоогеографическая структура и формирование энтомофаунистических сообществ агролесоландшафтов степной зоны Нижнего Поволжья / Е.А. Иванцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – Т.1. - № 1. – С. 85-90.
7. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с
8. Иванцова, Е.А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е.А. Иванцова, Ю.В. Вострикова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование.- 2015. - № 1 (37). – С. 34-37.
9. Иванцова, Е.А. Результат очевиден / Е.А. Иванцова, В.Ф. Чеботарев // Защита и карантин растений. – 2006. - № 11. – С. 37.
10. Иванцова, Е.А. Экологические проблемы применения пестицидов / Е.А. Иванцова, Ю.В. Калуженкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. - № 1. – С. 41-46.
11. Кулик, К.Н. От пустыни спасательный круг / К.Н. Кулик, А.М. Пугачёва /Поле деятельности. – 2013. - №10. – С. 10-11.
12. Павловский, Е.С. Концепция современной агролесомелиорации / Е.С. Павловский. – Волгоград: ВНИАЛМИ. - 1992. - С. 39.

# **ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ЕСТЕСТВЕННОЕ И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО, ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СТЕПНОЙ И ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНАХ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

К.А. Фатеев, fateevk@yandex.ru

Научный руководитель - д.с.-х. н., доцент Е.А. Иванцова

Актуальность исследования. На юге страны активно продолжают процессы деградации и опустынивания сельскохозяйственных земель. Восстановление их требует применение специальных технологий и соответствующего набора древесных пород. На территории России расположено 22 % всех лесов планеты это почти 1,2 миллиарда га. Но в течении XX века Российские леса интенсивно использовались, что привело к их истощению. На восстановление леса отводится очень много времени. Например, сосна пригодна для использования в возрасте 81 года, ясень – 101 года, дуб – 121 года. Поэтому рациональное использование ресурсов приобретает важное природоохранное, хозяйственное и социальное значение. На сегодняшний день становится актуальным использование различных видов защиты лесов и их рациональное воспроизводство. Особую актуальность приобретает комбинированное восстановление лесов путем сочетания естественного и искусственного лесовосстановления, что способствует сохранению биологического разнообразия лесов, и их полезных функций.

Цель и задачи исследования. Целью работы является изучение вопросов о современном состоянии лесных насаждений и основные меры по их сохранению на примере Волгоградской области. Волгоградская область располагает лесами, которые преимущественно выполняют защитные функции. Для достижения поставленной цели необходимо решить определенные задачи, а именно:

- рассмотреть современное состояние насаждений;
- изучить проводимые мероприятия по улучшению состояния насаждений;
- проанализировать программу защитного лесоразведения: определить её цели, задачи, сроки реализации, механизм реализации и эффективность.

Объект исследования. Объектом исследования данной работы являются системы защитных лесных насаждений Волгоградской области.

Применяемые методы исследования. При выполнении исследования применятся метод статистического анализа данных по запасам лесных ресурсов Волгоградской области и уровню их использования и воспроизводства. Основным методом был метод изучения палеографических источников. Издания, которых перечислены в списке использованных источников. При написании ВКР были использованы следующие методы научного исследования:



- анализ статистический;
- сравнительный метод;
- изучение нормативно-правовой базы;
- изучение монографических публикаций и статей.

Основные результаты исследования. Волгоградская область относится к малолесному региону. При общей площади области 113 тыс. км<sup>2</sup> леса составляют 4,3%. На территории области широко распространены процессы деградации почв. Одной из причин является вовлечение в сельскохозяйственный оборот низкопродуктивных земель, обладающих распыленной почвенной структурой, способствующей интенсивному выдуванию, смыву почвенных частиц, а также проявлению других неблагоприятных процессов [3]. Лесные насаждения растут в сложных лесорастительных обстоятельствах, имеют высоченную степень природной пожарной угрозы. Значимую долю лесов составляют насаждения, сформированные путем высадки и посева леса. Климат области благоприятен для многочисленного размножения опасных хвоелистогрызущих вредителей. Огромная раздробленность лесных площадей существенно осложняет защиту лесов против нарушений лесного законодательства и лесных пожаров. Центральными территориальными единицами регулирования в области применения, защиты, охраны и воспроизводства лесов считаются лесничества. Приказом Рослесхоза на местности Волгоградской области организовано 22 лесничества, состоящих из 89 участковых лесничеств и поставлены их границы [2].

В процессе исследования было выявлено, что на сегодняшний день состояние лесных насаждений стало намного лучше, по сравнению с 2011 годом. С 2011 года в Волгоградской области для координации действий органов государственной власти и учреждений, а также органов местного самоуправления при возникновении лесных и ландшафтных пожаров в круглосуточном режиме функционирует региональный пункт диспетчерского управления, который проводит мониторинг пожарной опасности с помощью информационной системы дистанционного мониторинга «ИСДМ-Рослесхоз». Количество пожаров было сокращено благодаря работам органов пожарной безопасности рис. 1 [1].

В целях выявления санитарного состояния лесов и своевременного принятия решений по планированию и осуществлению лесозащитных мероприятий проведены лесопатологические обследования на площади более 40 тыс. га. Санитарно-оздоровительные мероприятия выполнены на площади 2,4 тыс. га, в том числе сплошные санитарные рубки – 683,6 га, выборочные санитарные рубки – 1273,7 га, уборка захламленности – 485,4 га [2].

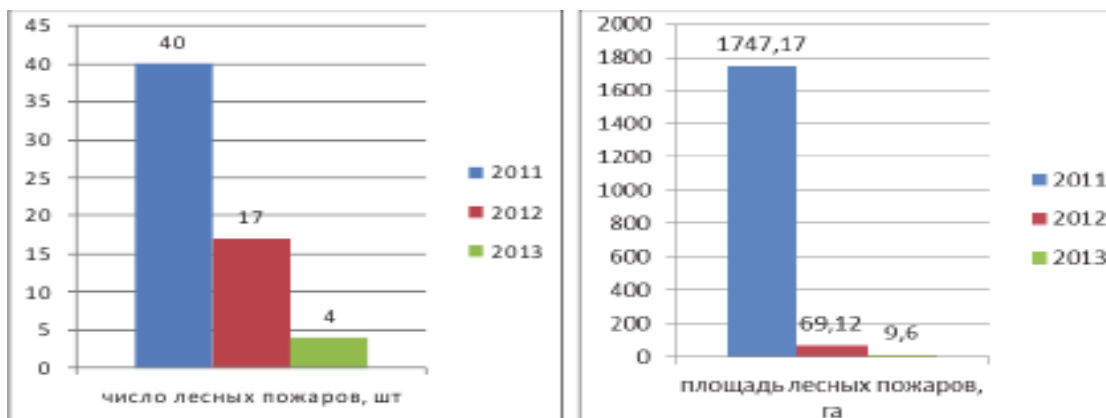


Рис. 1. Число и площадь лесных пожаров [1-2]

В 2013 году государственными лесными инспекторами проведено 11,8 тыс. рейдов по выявлению и пресечению нарушений действующего законодательства, 511 плановых проверок. Количество проведенных плановых проверок увеличилось в 2 раза по сравнению с 2012 годом и в 3 раза по сравнению с показателями 2011 года (рис. 2.) [2].

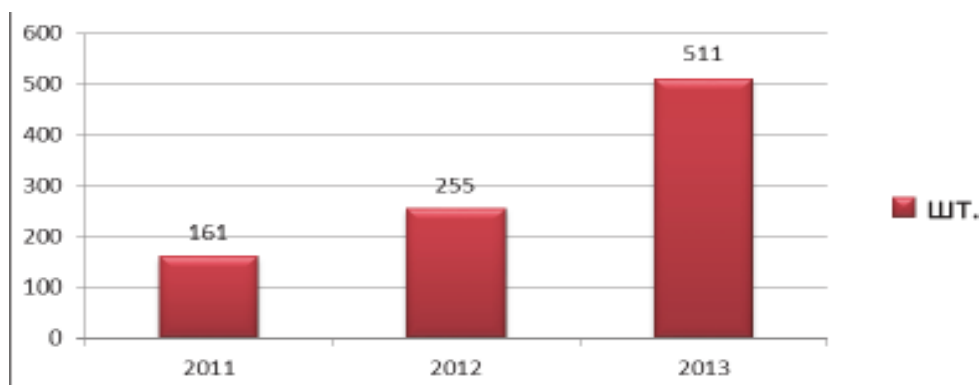


Рис. 2. Динамика количества плановых проверок арендаторов лесных участков в 2011-2013 гг. [1-2]

В 2013 году была создана программа «Развитие защитного лесоразведения в Волгоградской области до 2020 года». Основные мероприятия программы представляют собой комплекс работ, направленных на сохранение, восстановление и дальнейшее увеличение площадей защитных лесных насаждений (далее - ЗЛН), включающий: создание новых ЗЛН; проведение рубок ухода ЗЛН на сельскохозяйственных землях; проведение профилактических и истребительных мероприятий по защите от вредителей и болезней; проектно-изыскательские работы [4].

Волгоградская область не обладает большими лесными запасами из-за климатических условий и почв, поэтому их сохранение имеет важный характер, ведь лес является местом обитания различных видов животных, защищает сельскохозяйственные угодья и т.д. Все мероприятия, проведенные по защите и воспроизводству лесов

начиная с 2011 года были результативны, так как удалось увеличить общую площадь лесов, усилилась защита лесов от пожаров, вредителей и болезней. Более того, Волгоградская область в 2013 году была признана лучшим субъектом РФ в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах по охране лесов от пожаров. Усилилась борьба с нарушителями во время многочисленных проверок, было выявлено не малое количество нарушителей рис. 3.

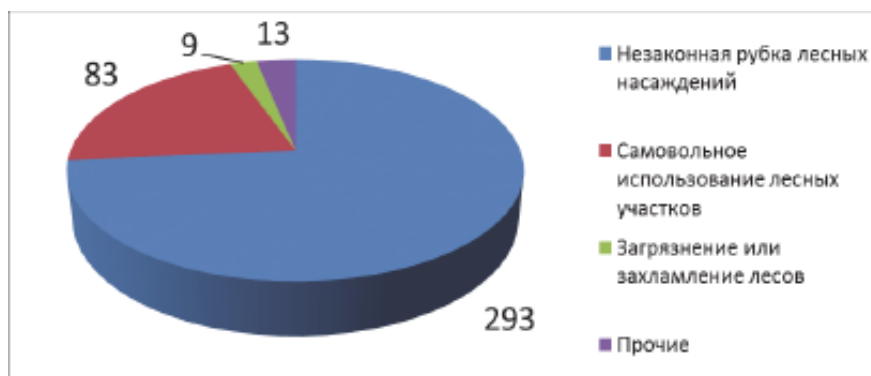


Рис. 3. Выявленные лесонарушения [2]

Выводы. В результате деятельности органов управления лесным хозяйством в Волгоградской области переведено в покрытые лесом земли 1,2 тыс. га лесных культур и площадей с естественным возобновлением; предотвращено повреждение вредителями и гибель лесных насаждений на площади более 24 тыс. га; улучшено санитарное состояние лесных насаждений на площади более 2,4 тыс. га; обеспечено снижение количества площади лесных пожаров и ущерба от них; сократился объём самовольных рубок и ущерб от них; площадь земель покрытых лесом увеличилась на 0,4 тыс. га; в полном объёме обеспечено исполнение полномочий Российской Федерации в сфере лесных отношений, переданных области. На практике Волгоградская область может служить примером для других регионов ЮФО, поскольку технологии и программы, реализованные на территории области, работают достаточно эффективно для степных и полупустынных зон европейской части РФ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2011 году»// Волгоград: Изд-во Администрации Волгоградской области, 2011. – 352 с.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году» // Волгоград: Изд-во Администрация Волгоградской области, 2011. – 300 с.
3. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.

4. Программа «Развитие защитного лесоразведения в Волгоградской области до 2020 года» от 22.04.2013 г. № 11. - Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2013. – 30 с.

## **ВТОРИЧНОЕ ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Г.С. Филиппов, FGS-1993@yandex.ru  
Научный руководитель - д.с-х.н., доцент С.Я. Семенов

Актуальность выбранной для исследования темы заключается в том, что вторичные ресурсы важны для рационального использования природных ресурсов. Ведь количество образующихся на сегодня вторичных ресурсов достаточно велико, и поэтому полезное их использование – одно из важнейших направлений экономии сырьевых и энергетических ресурсов.

В данной работе детально рассмотрена теоретическая информация об отходах и возможности их вторичного использования, а также статистические данные по вторичному обращению отходов производства и промышленности на территории Волгоградской области.

Целью данной работы является рассмотрение, объяснение и пояснение возможных вариантов и перспектив обращения с отходами, делая опору на их вторичное использование. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд конкретных задач:

1. Рассмотреть теоретическую базу по отходам и обращению с ними;
2. Изучить и проанализировать мероприятия в области обращения с отходами;
3. Рассмотреть документационное обеспечение;
4. Рассмотреть возможности использования отходов как вторичного сырья и возможности утилизации отходов.
5. Привести и проанализировать данные по вторичному обращению с отходами на территории Волгоградской области.

Объектом исследования являются отходы производства и потребления, предмет – их вторичное использование.

Исследование заключалось в сборе информации по выбранной теме, её анализу и переработке, а также наблюдении динамики обращения с отходами, её классификации и систематике.

Работа состоит из 3-х глав, две из которых теоретические, одна - практическая. Общий объем составляет 60-65 страниц. Использовано порядка 30 отечественных источника, в том числе статьи, проекты, учебные пособия, федеральные законы и интернет-источники.

Изучением данного вопроса занималось не малое количество квалифицированных специалистов, в частности, проблему обращения с отходами изучил Голубин А.К. [1]. Изучением законодательной базы обращения с промышленными отходами занимались Пономарев М.В., Кичигин Н.В. и Енисейская Н.А [4]. В целом, вопрос обращения с отходами поднимался в работах Т.И. Шевченко, Т.С. Хачатурова, В.Ф. Протасова и многих других [5].

Известно, что существующие промышленные предприятия не способны перерабатывать в продукцию все исходное сырье и материалы. При их работе образуется значительное количество твердых и жидких отходов, что создает потенциальную опасность загрязнения окружающей среды.

**Таблица 1**

**Объемы образования и утилизации отходов в г.Волгограде  
за 1998 - 2014 гг. (составлено по данным [2])**

Вид отходов	1998	2002	2006	2010	2014
Отходы производства и потребления, тыс. тонн	1816,1	2390,7	3145, 6	3128, 1	2450
Бытовые отходы, тыс. тонн	536,2	781, 6	802, 4	907, 1	800
Промышленные, тыс. тонн	1279, 9	1609, 1	2224, 2	2221	1650
Переработка и вторичное использование, тыс. тонн	151,1	262,983	459, 3	281, 5	350
Захоронено и вывезено, тыс. тонн	1665	2127,771	2714, 3	2846, 6	2170

Из таблицы 1 видно, что в последние годы наблюдается тенденция уменьшения количества отходов, причем как отходов производства и потребления, так и ТБО. Однако мы ещё не вышли на уровень конца XX века, т.к. количество отходов в то время было существенно меньше, нежели сейчас.

Стоит отметить, что заметно выросло количество переработки и вторичного использования отходов, по сравнению с последними годами.

На территории Волгограда 18 юридических лиц и частных предпринимателей, осуществляющих прием вторичного сырья и утилизацию опасных отходов, в Волжском – 8, в остальных районах – 11. Эти организации занимаются приемом, переработкой, вовлечением во вторичное обращение или утилизацией таких ТБО, как: макулатура, стекло, пластик, ртутные лампы, термометры, обрез деревьев и тд.

Получается, что на территории Волгоградской области 37 предприятий, осуществляющих прием вторичного сырья и утилизацию опасных отходов, некоторые из них имеют широкий спектр деятельности и обращаются с различными видами отхо-

дов. Соотношение предприятий по обращению с ТБО в Волгоградской области по видам деятельности (%) : макулатура – 20; пластик – 20; стекло – 16; широкий спектр деятельности (3 и более видов) – 16; утилизация ртутных ламп и термометров – 15; ПЭТ – 5; автомобильные покрышки и шины – 5; прочее – 3.

Исходя из этого, можно отметить, что в Волгоградской области активно развивается вторичное использование макулатуры и пластика, преимущественно на территории г. Волгоград и г. Волжский [3].

Наиболее опасным для здоровья населения являются отходы производства и потребления. Наличие образующихся отходов на территории Волгоградской области представлена всеми классами опасности.

Анализ данных инвентаризации и мониторинга за последние пять лет показал, что ежегодный прирост отходов на душу населения составляет 4 – 6%. От жилого фонда области образуется до 60 % твердых бытовых отходов, и 40 % - от деятельности предприятий, учреждений и организаций [2].

Наиболее высоким уровнем заполнения объектов размещения отходов обладает Михайловский и Котовский районы, также близки к ним Среднеахтубинский, Клетский, Руднянский районы и г. Волжский.

По состоянию на середину 2014 года на территории Волгоградской области 720 объектов размещения отходов, из которых лишь 3% - объекты размещения промышленных отходов.

В начале данной работы был поставлен ряд задач, который был рассмотрен и изучен. Так, была изучена теоретическая база по отходам и обращению с ними, проанализированы мероприятия по обращению с ними, рассмотрено документационное обеспечение и возможности использования отходов как вторичного сырья. Делая вывод по выделенным задачам, необходимо отметить, что в России нет отлаженного механизма обращения с отходами, хоть и неплохо организована нормативная база.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубин, А.К. Как решать проблему отходов / А.К. Голубин, В.Г. Максимович // Экология и жизнь. – 2011. – №2. – С. 22-26.].
2. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 году» / Ред. колл.: П.В. Вергун [и др.]; министерство природных ресурсов и экологии Волгоградской области. – Волгоград: «СМОТРИ», 2014. – 300 с.
3. Перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, расположенных на территории Волгоградской области, осуществляющих прием вторичного сырья и утилизацию опасных отходов. – Режим доступа: [http://oblkompriroda.volganet.ru/folder\\_9/folder\\_4/](http://oblkompriroda.volganet.ru/folder_9/folder_4/).

4. Пономарев М.В., Кичигин Н.В., Енисейская Н.А. Комментарий к Федеральному закону "Об отходах производства и потребления" (постатейный). - "Деловой двор", 2009.
5. Протасов, В.Ф. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В.Ф. Протасов. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. – 304 с.

## **СПЕЦИФИКА НОРМИРОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ ФГБУ «УПРАВЛЕНИЕ ВОЛГОГРАДМЕЛИОВОДХОЗ»**

Е.А. Фоломеева, ju4e4ek@mail.ru  
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

В соответствии с ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ, под нормативом образования отходов понимают установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции (оказания услуг) [3]. Нормирование отходов производства имеет свою специфику в зависимости от вида выполняемой хозяйственной деятельности.

Так, в Волгоградской области особое внимание заслуживают предприятия сельскохозяйственной направленности, основным средством производства которых является земля как природный ресурс [2]. На сегодняшний момент на территории области действует около 2200 таких предприятий [6]. К таким предприятиям относится ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз», основным видом деятельности которого является проведение эксплуатации мелиоративных систем, наблюдение за сельскохозяйственным использованием и состоянием орошаемых земель с целью обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения.

Необходимость и актуальность данной работы связана с целью предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду.

Поэтому целью данной работы является рассмотрение специфики нормирования отходов производства на сельскохозяйственном предприятии (на примере ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз»).

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) провести инвентаризацию источников образования отходов;
- 2) обозначить критерии отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды;
- 3) провести расчет и обоснование годовых нормативов образования отходов ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз»;
- 4) обозначить места временного накопления отходов производства и потребления;

5) разработка плана мероприятий по снижению количества образования и размещения отходов.

Анализируя деятельность рассмотренного выше предприятия, наибольший вред окружающей среде наносится земельным ресурсам в виде различных отходов производства: твердые, жидкие отходы, шламы. Всего на предприятии ежегодно образуется отходов общей массой 12,9772 т/год. Образующиеся на предприятии отходы накапливаются в контейнерах, специальных емкостях, ящиках. Количество площадок для временного хранения отходов 5 [4]. Производственные операции, в результате которых образуются отходы, представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Характеристика деятельности по обслуживанию и обеспечению производства продукции [составлено по данным источников 2]**

<b>Вид деятельности</b>	<b>Отходы</b>	<b>Операции дальнейшего обращения с ними</b>
Жизнедеятельность сотрудников	Мусор от бытовых помещений несортированный, отходы тканей, старая одежда, обувь резиновая, обувь кожаная рабочая	Самовывоз на полигон ПК «Альянс» для размещения (захоронения)
Обслуживание и ремонт автомобильной техники и тракторов	Абразивная пыль, порошок от шлифования черных металлов, шлак сварочный, обрезки резины, тормозные колодки отработанные, абразивные круги	Самовывоз на полигон ПК «Альянс» для размещения захоронения Самовывоз и передача ООО «Регион Плюс» для переработки
	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, покрышки с тканевым и металлическим кордом отработанные	Самовывоз и передача ООО «Аккумуляторторг» для дальнейшей передачи ЗАО «Завод по производству материалов» г. Тюмень для использования
	Лом стальной несортированный, стружка черных металлов незагрязненная	Передача на Вторчермет
Уборка территории загрязненной нефтепродуктами (маслами), смет с территории	Песок, смет	Самовывоз на полигон ПК «Альянс» для размещения (захоронения)
Освещение люминесцентными лампами	Лампы люминесцентные	Передача НПЭК «ЭКО Каскад»



Нормативы накопления токсичных промышленных отходов на территории предприятия устанавливаются с учетом следующих показателей:

- размеры территории складирования;
- токсичность и химическая активность соединений, присутствующих в отходах;
- объем образующихся отходов;
- климатические условия (температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра) [3].

Требования к временному хранению отходов на территориях предприятий определены в следующем нормативном документе: СанПиН 2.1.7.1322 – 03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления» [5].

Согласно данному документу, временное накопление (складирование, хранение) опасных отходов на территориях предприятий должно осуществляться в стационарных складах или на специальных площадках. Периодичность вывоза накопленных отходов с территории предприятия регламентируется установленными лимитами накопления промышленных отходов, которые определяются в составе проекта обращения с отходами [5]. Определение нормативов образования и количества отходов проводится расчетным путем, на основании данных предприятия о величине годовых расходов сырья и материалов и их использования в 2014 г.

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов. Размер платы за сверхлимитное размещение токсичных и нетоксичных отходов определяется путем умножения соответствующих ставок платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов на величину превышения фактической массы размещаемых отходов над установленными лимитами и умножения этих сумм на пятикратный повышающий коэффициент и суммирования полученных произведений по видам размещения отходов [4].

Аварийные ситуации на предприятии возможны при накоплении на территории предприятия взрыво- и пожароопасных отходов и нарушение условий по их хранению (накоплению)[1].

К таким отходам относятся ниже перечисленные огнеопасные отходы:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы (мусор) от уборки территории предприятия;

- масла моторные отработанные;
- остатки дизельного топлива, потерявшего потребительские свойства;
- сальниковая набивка асбестографитовая промасленная;
- остатки этиленгликоля, потерявшего потребительские свойства.

К отходам многостороннего токсического действия относятся:

- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак;
- аккумуляторы свинцовые отработанные, неповрежденные с неслитым электролитом [4].

При нарушении правил обращения и хранения отходов, возможно их возгорание при воздействии открытого огня. Предотвращение такой ситуации обеспечивается условиями хранения отходов и соблюдением сроков их накопления.

На ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз» разработаны инструкции по обращению с опасными отходами, в которых приведены планы мероприятий по снижению количества образования и размещения отходов, обеспечению соблюдения действующих норм и правил в области обращения с отходами (табл. 2).

**Таблица 2**

**План мероприятий в области обращения с отходами на предприятии ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз» [составлено по данным источников [3]]**

<b>Вид отхода</b>	<b>Наименование мероприятия</b>	<b>Ожидаемый экологический эффект</b>
Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства	Проведение биотестирования для подтверждения V кл.оп.	Приведение природоохранной документации в соответствие к требованиям законодательства РФ
Все виды отходов	Вести журналы первичной отчетной документации по всем операциям образования, накопления, хранения, и размещения отходов	Упорядочение хранения и вывоза отходов, контроль за их образованием
Для всего предприятия в целом	Ежегодно подтверждать в установленном порядке неизменность производственного процесса (если таковое имеет место) и используемого сырья. Регулярно направлять специалистов на курсы экологического образования	Упорядочение обращения с отходами производства и потребления. Совершенствование системы управления качеством окружающей среды на предприятии, повышение уровня экологического сознания специалистов

Согласно ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» место и способ хранения отходов должно гарантировать [7]:

- отсутствие или минимизацию влияния размещаемых отходов на окружающую природную среду;
- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей;
- недоступность хранимых высокотоксичных отходов для посторонних лиц;
- недопущение замусоривания территории;

Подводя итоги, необходимо отметить, что в области обращения с опасными отходами на ФГБУ «Управление Волгоградмелиоводхоз» планируется проведение контроля за соблюдением правил сбора, временного хранения отходов организации, учета по передаче отходов предприятиям, имеющим лицензию на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов. В целях снижения влияния образующихся отходов на окружающую среду планируется своевременно производить вывоз отходов, образующихся на предприятии, с целью переработки, обезвреживания, размещения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 3. Экономика. Экология. - 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
2. Матвеева, А.А., Харченко М.Ю. Проблемы организации А.А. Матвеева, М.Ю. Харченко // Современные проблемы географии, экологии и природопользования: материалы Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 25-26 апр. 2012 г. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. - С. 515-520.
2. Приказ Минприроды России от 5.08.2014 г. № 349 "Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение". – Консультант плюс от 1.03.15. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420215637>.
3. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ФГУ «Управление Волгоградмелиоводхоз». Волгоград, 2011.- 149 с.
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1322-03 "Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления" // ГАРАНТ от 12.03.15. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/4179201/#ixzz3Vb2CyPEr>.

5. Телефонный справочник предприятий и организаций АПК Волгоградской области по состоянию на 1 января 2014 // Официальный сайт от 22.03.15. – Режим доступа: <http://partner-ufo.ru/proekty/telefonnyj-spravochnik-predpriyatij-ark/book/2.html?page=9>.
6. Федеральный закон РФ от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". – ГАРАНТ от 13.03.15. – Режим доступа: [http://base.garant.ru/12112084/1/#block\\_1#ixzz3Vb4H2Oyj](http://base.garant.ru/12112084/1/#block_1#ixzz3Vb4H2Oyj).

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЙ ЮЖНОЙ ПРОМЗОНЫ Г. ВОЛГОГРАДА**

Р.В. Фролов

Научный руководитель – академик РАН, д. с-х н., профессор, К.Н.Кулик

Озеленение санитарно-защитных зон (СЗЗ) играет важную роль в защите города от воздействий промышленных предприятий [1]. В этих целях степень озеленённости территории СЗЗ должна быть не менее:

1. 60% её площади для предприятий IV, V классов опасности;
2. 50% её площади для предприятий II и III классов опасности;

3. 40% её площади для предприятий, имеющих СЗЗ 1000 м и более с обязательной организацией полосы древесно-кустарниковых насаждений со стороны жилой застройки.

При этом наличие транспортных магистралей в границах СЗЗ не является основанием для снижения степени её озеленённости, а выбросы от данных магистралей учитываются в числе фоновых при расчёте размера СЗЗ.

На территории СЗЗ выделяются две зоны озеленения:

1. Зона припромышленного озеленения;
2. Зона приселитебного озеленения.

Главным требованием, которое необходимо учитывать при озеленении СЗЗ является то, что используемые растения должны эффективно улавливать загрязнители (быть эффективными в санитарном отношении) и, в свою очередь, быть устойчивыми к загрязнению высокому уровню загрязнения атмосферы и почв. При этом преимущество следует отдавать смешанным древесно-кустарниковым посадкам в связи с их большей биологической устойчивостью и декоративными достоинствами. При этом главная порода в подобных насаждениях должна соответствовать следующим требованиям:

1. Обладать наибольшей санитарно-гигиенической эффективностью;

2. Обладать наибольшей жизнеспособностью в конкретных почвенно-климатических условиях;

3. Обладать устойчивостью к выбросам конкретного промышленного предприятия.

Главная порода должна занимать не менее 50% всех высаживаемых деревьев. Наиболее эффективные в санитарно-гигиеническом отношении виды деревьев, обладающие низким уровнем устойчивости, располагаются в ядре массива зелёных насаждений.

Возможно два варианта организации посадок:

1. Изолирующий тип – создание плотных насаждений с опушками из кустарников, создающих механическую преграду на пути распространения загрязнителей, при этом способствуя осаждению и поглощению части загрязнителей;

2. Фильтрующий тип – создание ажурных посадок, выполняющих роль механического и биологического фильтра воздушных потоков.

При организации озеленения СЗЗ рекомендуется комбинировать оба вида посадок: посадки изолирующего типа располагать вблизи предприятия, на остальной территории – фильтрующего типа.

Среди посадок изолирующего типа наиболее эффективными являются посадки с обтекаемыми опушками, т.е. такие посадки, в которых высота деревьев и кустарников постепенно уменьшается. Деревья основной породы в данных посадках выравняются в ряды через три метра, расстояние между рядами – также три метра. Расстояние между деревьями сопутствующих пород сокращается до 2,5 м. Крупные кустарники высаживаются на расстоянии 1-1,5 м друг от друга, мелкие – 0,5 м; расстояние между рядами – 1,5-2 м. Для скорейшего достижения фронтальной сомкнутости крон в массивы деревьев рекомендуется введение кустарников.

Размещение фильтрующих посадок предполагает чередование в шахматном порядке закрытых и открытых пространств. При этом под открытыми пространствами подразумеваются участки с низкой растительностью, объекты инфраструктуры и др. Отношение открытых пространств и площадей, занятых насаждениями, рекомендуется принимать равным 1:3.

Участки зелёных зон, прилегающие к жилым кварталам, рекомендуется насаживать по принципу скверов и бульваров, предназначенных для отдыха населения.

В целях предотвращения эрозии почв рекомендуется облесение оврагов, бортов балок и крутых склонов [2].

Особое внимание при озеленении стоит уделить участкам отработанных карьеров, отвалов производства, ликвидируемых свалок.

В структуре зелёных насаждений СЗЗ предприятий южной промзоны г. Волгограда, по данным проведённого автором обследования, преобладают вяз приземистый, клён ясенелистный, тополь пирамидальный, ясень зелёный,

Сведения о видах растений и кустарников, рекомендованных к высадке в агроклиматических условиях южной промзоны г. Волгограда, приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Степень устойчивости различных видов деревьев к основным загрязнителям (оксиды азота, аммиак, диоксид серы)**

	Породы, устойчивые к промышленным загрязнениям	Породы, относительно устойчивые к промышленным загрязнениям	Малоустойчивые породы
Деревья	Лиственные: айлант высочайший, акация белая (робиния), гледичия трехколючковая, карагана древовидная, каштан конский, клен остролистный, серебристый и ясенелистный	Лиственные: берёза бородавчатая и повислая, боярышник, бересклет, бук, вяз шершавый, граб, груша, дуб красный и черешчатый, ива, клён (ложноплатановый, Гиннала, полевой), осина, липа (крупнолистная, мелколистная).	Хвойные: ель, сосна, можжевельник, псевдотсуга, тисс, пихта. Лиственные: катальпа, кирказон, магония, рябина
Кустарники	Снежнаягодник	Айва обыкновенная, бересклет европейский, гортензия метельчатая, смородина красная и чёрная, спирея Вангутта, скумпия величественная, сумах пушистый	

Устойчивость деревьев варьируется в зависимости от типа загрязнителей. Так, гледичия трёхколючковая, тополь канадский, виноград пятилистный обладают наилучшей устойчивостью к выбросам лакокрасочных производств, клён ясенелистный, осина – к выбросам сложных фосфорно-азотных удобрений и суперфосфата, жимолость татарская, лох узколистный, виноград пятилистный – к выбросам метанола и аммиака, тополь канадский и шелковица белая – к выбросам ТЭЦ на угле. Между тем, данные породы представлены в видовом составе зелёных насаждений южной промзоны недостаточно.

На основании изложенного выше рекомендуется повышение в структуре видового состава таких промышленных объектов, как Волгоградская ГРЭС, Волгоградская ТЭЦ-2, Волгоградская ТЭЦ-3 доли тополя канадского и шелковицы белой.

Тополь канадский – очень крупное дерево (достигает 40 м в высоту) с густой кроной и поздно опадающей листвой. К достоинствам тополя канадского относятся устойчивость к вредителям и болезням, быстрый рост. Шелковица белая – дерево высотой до 15-18 м с раскидистой шаровидной кроной.

В СЗЗ предприятий с высоким уровнем выбросов оксидов азота, ксилола, толуола и фенолов (предприятия машиностроения) высокую устойчивость проявляют барбарис, бузина, виноград, вишня, карагана, кизильник, клен, каштан, лох, облепиха, робиния, тополь, из цветов – роза. Рекомендуется высадка данных видов растений в СЗЗ таких предприятий, как ОАО «Волгограднефтемаш», ОАО «Волгоградский судостроительный завод».

В СЗЗ предприятий с высоким уровнем выбросов диоксида серы (предприятия химической промышленности, тепловые электростанции, котельные) высокой устойчивостью отличаются боярышник, бересклет, декоративный виноград, граб, груша, дерен, древогубец, дуб красный, лох, орех, пузыреплодник, робиния, снежноягодник, спирея, тополь, чубушник, жестер, жимолость, ива белая, клен ясенелистный, форзиция, ясень. Таким образом, в СЗЗ Волгоградской ГРЭС, Волгоградской ТЭЦ-2, Волгоградской ТЭЦ-3, ОАО «Каустик», ВОАО «Химпром», ОАО «Пласткард» рекомендуется высаживать деревья данных видов.

В связи с высоким уровнем содержания в атмосферном воздухе южной промзоны фенола, диоксидов азота на всей территории промзоны рекомендуется высадка следующих видов растений:

1. Устойчивым к выбросам фенола - айва, аморфа, бирючина, груша, ива, клен, форзиция, яблоня, ясень, вишня, лох, конский каштан, орех, сирень, тополь;
2. Устойчивых к выбросам диоксида азота - аморфа, барбарис, бузина, вяз, виноград, карагана, кизильник, клен, каштан, облепиха, робиния, сумах, тополь, черемуха, шелковица.

На основании изложенного выше рекомендуется корректировка видового состава зелёных насаждений СЗЗ с учётом изложенных выше предложений.

Итак, существующая система озеленения СЗЗ не в полной мере отвечает климатическим условиям региона, нормативам озеленения территории СЗЗ; зелёные насаждения находятся в неудовлетворительном состоянии. Между тем, в условиях действующих на предприятиях системах газоочистки, которые могут обеспечить улавливание лишь 80-95% отходящих газов, зелёные насаждения играют значительную роль в обеспечении нормативного качества окружающей среды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванцова, Е.А. Состояние древесных насаждений южной промзоны г. Волгограда / Е.А. Иванцова, Р.В. Овсянкин // Геополітика і екогеодинаміка регіонів: міжнарод. научн. конф., посвящ. 80-летию географического ф-та КФУ им. В.И. Вернадского 3-7 октября 2014 г. – Симферополь, 2014. - Т.2. – Вип. 2. – С. 544-547.

2. Иванцова, Е.А. Агроэкологическое значение защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2014. - № 4. – С. 40-47.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

А.Д. Цыба, tsesha@inbox.ru

Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

Актуальность темы исследования. Пищевая промышленность является одной из самых перспективных и быстро развивающейся отраслей промышленности. Интенсивная обработка и большой объем перерабатываемого продукта обуславливают потенциальное воздействие на окружающую среду. Технологические процессы пищевых производств весьма различны, что объясняется многообразием перерабатываемого сырья и изготавливаемой продукции. Это требует использования многих видов оборудования и осуществления самых разнообразных процессов: дробления, измельчения, нагрева, сушки, химической обработки, ароматизации, прессования и др. Предприятия пищевой промышленности вносят свой вклад в экологическую ситуацию регионов, включая Волгоградскую область [1-3]. Поэтому особого внимания заслуживает хозяйственная деятельность региональных предприятий пищевых производств.

Цель и задачи. Целью работы является анализ специфики воздействия ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» на региональные компоненты окружающей среды.

В ходе изучения данной проблемы были поставлены следующие задачи:

1. Определить спектр вредных воздействий от деятельности данного предприятия на атмосферу,
2. Проанализировать динамику количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в результате хозяйственной деятельности предприятия,
3. Рассмотреть основные образующиеся отходы производства и потребления на предприятии и места их складирования,
4. Определить уровень воздействия предприятия на водные объекты.
5. Предложить мероприятия по охране окружающей среды как способ управления природоохранной деятельностью на предприятии.

ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» - одно из крупнейших предприятий пищевой промышленности региона. Продукция комбината поставляется на рынок Волгоградской области и за ее пределы под торговой маркой «Карповская» [8].

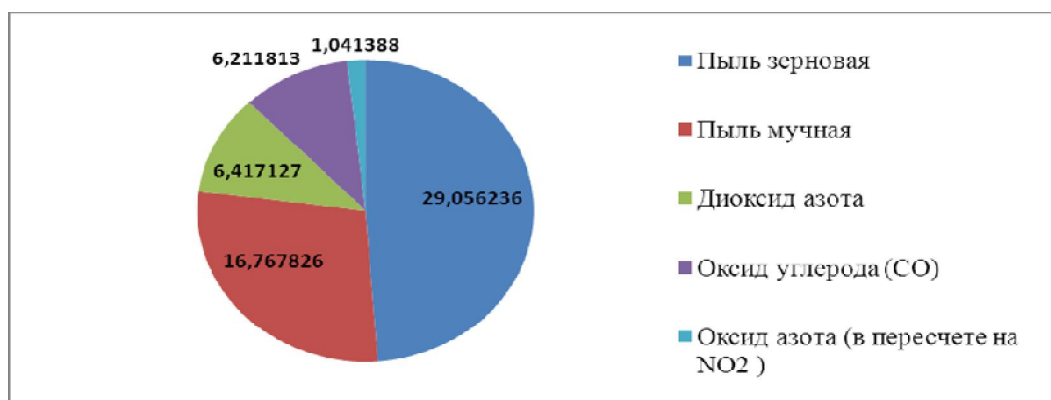


Предприятие является отраслью агропромышленного комплекса, оказывающей в процесс своей хозяйственной деятельности негативное воздействие на следующие компоненты окружающей среды:

1. Загрязнение атмосферы.

Загрязнение атмосферы комбинатом осуществляется в основном пылью. Технологические операции с зерном, включающие в себя прием (выгрузку) зерна из железнодорожного и автомобильного транспорта, перемещение зерна транспортирующими механизмами, очистку от примесей сопровождаются выделениями зерновой пыли. При измельчении зерна, перемещении и сортировании его промежуточных продуктов и муки образуется мучная пыль. Количество выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу в год от предприятия ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» представлено на рисунке 1.

Общее количество стационарных источников выбросов в атмосферу составило - 88, из них 69 - организованные источники выбросов и 19 - не организованных источников выбросов. Для нормирования источников выбросов, на предприятии организована система контроля за соблюдением нормативов ПДВ по действующим отраслевым методикам по внедрению ГОСТа 17.23.02-78 [7].



**Рис. 1. Количество основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от предприятия за 2014 год (т/год) [6]**

2. Образование отходов.

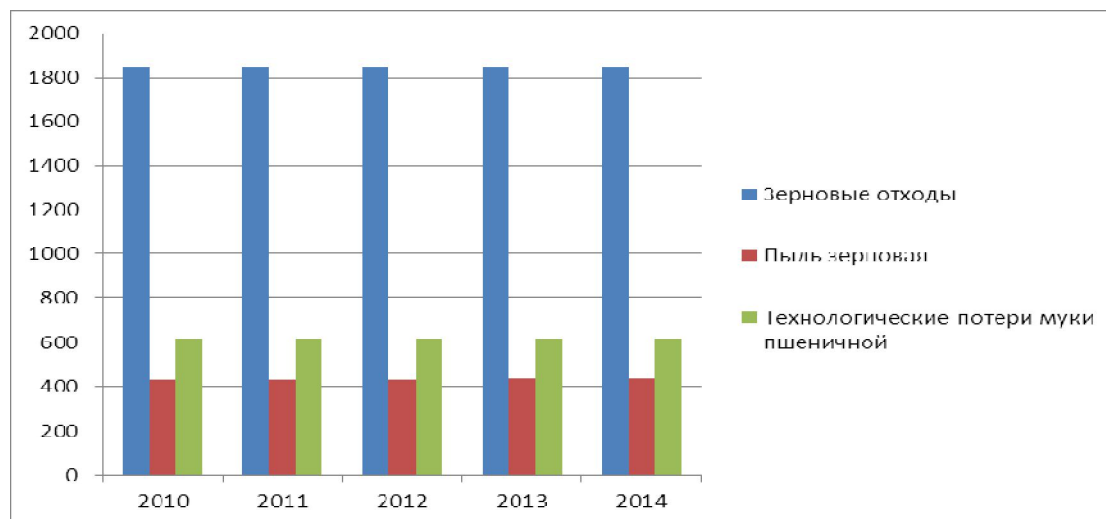
На предприятии образуются как отходы производства, так и потребления. Наибольшее количество составляют отходы производства, к которым относятся: зерновые отходы и пыль (V класса опасности). К отходам потребления относят металлолом черных металлов и отработанные нефтепродукты в виде минеральных масел из редукторов.

В ремонтной мастерской отходами являются металлическая стружка, абразивная пыль от заточных станков, использованные шлифованные и заточные круги. В столярной мастерской образуются отходы древесины, стружка, опилки. Кроме того, на предприятии ежегодно скапливается немало перегоревших ртутных люминесцент-

ных ламп. Регулярные ремонтно-строительные работы предполагают образование строительного мусора, отходов растворителей и лакокрасочных материалов.

На элеваторе образуется некоторое количество отходов резино-кордовых изделий: конвейерных и норийных лент [4].

Динамика наиболее опасных отходов, образующихся на предприятии в процессе хозяйственной деятельности за последние 4 года, представлена на рис. 2.



**Рис. 2. Динамика наиболее опасных отходов, образованных на предприятии за 2010 – 2014 гг. (т/год) [5]**

Предельное количество временного накопления отходов, сроки и способы накопления на промышленной площадке утверждаются территориальными органами Ростехнадзора РФ.

В процессе производственной и хозяйственной деятельности ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» образуется 65 видов отходов всех классов опасности.

Для предприятия разрабатывается порядок осуществления производственного контроля в области обращения с отходами, который принимается на контроль Росприроднадзором по Волгоградской области [6].

### 3. Воздействие на водные объекты.

ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» в соответствии с лицензией ВЛГ № 01810 ВЭ, предоставлено право на добычу подземных вод из двух скважин (скв. №№ 7914, 01664), каптирующих сеноманский водоносный горизонт для технических нужд предприятия. Лицензионные участки недр расположены в р.п. Новый Рогачик Городищенского района Волгоградской области. Уровень добычи технических подземных вод из 2-х скважин устанавливается в соответствии с утвержденной технологической документацией на разработку участков недр в пределах утвержденных запасов, но не более 159,7 м<sup>3</sup>/сут. Собственное водопотребление идет на нужды

вспомогательного производства (20,995 тыс. м<sup>3</sup>/год), а также на технические нужды (13,257 тыс. м<sup>3</sup>/год). Годовое нормативное водоотведение составляет для ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» 15 тыс. м<sup>3</sup>/год и осуществляется в канализацию МП «КомКомпания».

По условиям защищенности сеноманский водоносный горизонт в пределах водозабора относится к защищенным от поверхностного загрязнения. Основным видом воздействия на окружающую среду водозабора является его воздействие на подземные воды. При интенсивном откачивании подземных вод понижаются напоры в эксплуатационном водоносном горизонте и в смежных горизонтах. В результате этого может меняться режим поверхностных водных объектов, влажностный режим почвогрунтов, условия для произрастания растений, условия обитания животных. В некоторых случаях существенное снижение напоров подземных вод может приводить к деформациям земной поверхности с образованием провалов [5].

Подводя итог нужно, нужно отметить, что ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» не относится к особо опасным промышленным объектам. В технологическом цикле отсутствуют вещества 1 класса опасности. Однако, деятельность предприятия приводит к возникновению экологических проблем.

Для их предотвращения на предприятии необходимо проводить природоохранные мероприятия, направленные на:

- снижение производительности отдельных аппаратов и технологических линий, работа которых связана со значительным выделением в атмосферу вредных веществ;
- усиление контроля за параметрами газоочистки, техническим состоянием и эксплуатацией всех газоочистных установок;
- внедрение технологий переработки, использования, обезвреживания отходов;
- вывоз (с целью размещения, переработки и др.) ранее накопленных отходов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Матвеева, А.А. Оценка техногенного воздействия предприятий пищевой промышленности на экологическую обстановку города Волгограда (на примере ОАО «Волгомясомолторг») / А.А. Матвеева, С.А. Кузнецов // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы IV всероссийской научно-практической конференции, посвященной 130-летию со дня рождения первого заведующего кафедрой географии ПГСГА, профессора К.В. Полякова, 15 января 2013 г. – Самара: ПГСГА, 2013. С. 162-166.
2. Иванцова, Е.А. Управление эколого-экономической безопасностью промышленных предприятий / Е.А. Иванцова, В.А. Кузьмин // Вестник Волгоградского госу-

- дарственного университета Серия 3. Экономика. Экология.- 2014. - №5 (28). – С. 136-146.
3. Итоги работы предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности России за январь - октябрь 2013г. // Пищевая промышленность.- 2014. - № 1. – С. 6-7.
  3. Паспорта отходов I-V классов опасности ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» зарегистрированных в ФККО. - Волгоград, 2013. - 127 с.
  4. Проект водозабора для водоснабжения ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов» в р.п. Новый Рогачик Городищенского района Волгоградской области. - Волгоград, 2011. - 128 с.
  5. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов».- Волгоград, 2013. - 314 с.
  6. Проект нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов».- Волгоград, 2013. - 245 с.
  7. Технологический регламент основных производственных процессов на ОАО «Городищенский комбинат хлебопродуктов». - Р.п. Новый Рогачик, 2013. - 110 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ ЖКХ НА РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИХ ОХРАНА**

В.А. Чеснокова

Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.А. Матвеева

ЖКХ, как и любая отрасль деятельности человека, оказывает влияние на компоненты окружающей природной среды. Не только функционирование самих предприятий ЖКХ, но их строительство воздействует на окружающую среду, что делает эту работу актуальной. Одним из таких региональных объектов, оказывающих воздействие на природные компоненты в процессе своего строительства и эксплуатации, является проект «Газоснабжение микрорайона №32А, г. Волжский.

Целью данной работы является выявление компонента природной среды, который при этом подвергается наибольшему ущербу.

Чтобы достичь этой цели, были поставлены следующие задачи:

1. Выявить, каким образом и на какие компоненты окружающей среды оказывает воздействие проектируемый объект.
2. Обозначить природоохранные мероприятия по уменьшению воздействия на компоненты окружающей среды от проектируемого объекта.
3. Выявить компонент природной среды, подвергающийся наибольшему воздействию со стороны строительства проектируемого объекта.

Природоохранная деятельность любого предприятия представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предотвращение, уменьшение, ликвидацию последствий вредного воздействия основной производственной деятельности на окружающую среду. Чтобы составить программы и планы природоохранного назначения необходимо сначала выявить специфику воздействия исследуемого объекта на компоненты окружающей среды [1, С. 87].

Воздействие проектируемого объекта на состояние атмосферного воздуха и его охрана. Источником загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации объекта является шкафной газораспределительный пункт (ГРПШ). Источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу является настройка регулятора давления и предохранительного клапанов ГРПШ во время проведения ежегодных ремонтно-профилактических работ. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу во время строительства газопровода являются: электросварка электродами «УОНИ 13/55», газосварка пропанобутановой смесью, автотранспорт, окрасочные работы, обмазка горячим битумом изолируемых поверхностей, выемка и перемещение грунта, сварка полиэтиленовых труб перед укладкой газопровода в траншею, продувка газопровода перед его пуском (см. таблицу 1).

*Таблица 1*

**Перечень основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу во время строительства [2]**

Наименование вещества	ПДК <sub>м.р.</sub> , ОБУВ, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Код вещества	Выброс загрязняющих веществ на период строительства, т
Диоксид азота	0,2	3	0301	0,82230
Сажа	0,15	3	0328	0,24296
Диоксид серы	0,5	3	0330	0,31984
Оксид углерода	5,0	4	0337	4,59226
Ксилол	0,2	3	0616	0,01177
Толуол	0,6	3	0621	0,01697
Бутилацетат	0,1	4	1210	0,00492
Ацетон	0,35	4	1401	0,00737
Уксусная кислота	0,2	3	1555	0,00680
Бензин (нефтяной малосернистый)	5,0	4	2704	0,50680
Керосин	1,2	-	2732	0,46455
Уайт-спирит	1,0	-	2752	0,00553
Взвешенные вещества	0,5	3	2902	0,00827
Пыль неорганическая с содержанием SiO <sub>2</sub> <20%	0,5	3	2909	8,60283
<b>ИТОГО</b>				<b>15,61317</b>

В атмосферу при строительстве выбрасываются в наибольшем объеме оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сажа, бензин нефтяной, керосин, неорганическая пыль. При эксплуатации в атмосферу поступают только метан (в количестве 0,0202 т) и этилмеркаптан (в количестве 0,00000044 т).

Результаты расчетов рассеивания с учетом фона при проведении наладочных работ на ГРПШ и работе системы отопления ГРПШ показали, что максимальные концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе не превышают ПДК населенных мест и на границе ближайшей жилой застройки составляют: метан – 0,160 ПДК; этилмеркаптан – 0,350 ПДК. По остальным веществам величина загрязнения находится на уровне фонового загрязнения, т.е. собственный вклад проектируемых источников в загрязнение атмосферы составил менее 0,1 ПДК [4]. В качестве планировочных мероприятий, по уменьшению воздействия выбросов при эксплуатации объекта предусмотрено благоустройство территории: посадка зеленых насаждений и устройство газона.

В целом, влияние на атмосферный воздух при эксплуатации и строительстве объекта соответствует экологическим требованиям, установленным законодательством РФ в области охраны атмосферного воздуха, а также Федеральному закону «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ [3].

Воздействие проектируемого объекта на состояние поверхностных и подземных вод и их охрана. Любой строящийся объект в процессе строительства, а затем эксплуатации, потребляет определенное количество чистой воды, а также сбрасывает условно чистые, очищенные или неочищенные сточные воды в окружающую среду, что приводит к ее загрязнению.

Возможными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются: неочищенные бытовые сточные воды; поверхностный сток с территории промплощадки; места хранения отходов производства.

Для охраны и рационального использования водных ресурсов, а также предотвращения загрязнения поверхностных и подземных вод определяется режим водопотребления и водоотведения предприятия. Проектом не предусмотрено водоснабжение и канализация проектируемого объекта. Отвод поверхностных стоков во время эксплуатации и строительства объекта осуществляется в пониженные участки рельефа. Водоснабжение во время строительства осуществляется привозной водой, при этом общий объем водопотребления составляет 0,03 м<sup>3</sup>/сут. Прием стоков во время строительства осуществляется в биотуалет с последующим вывозом стоков муниципальной жилищно-коммунальной службой в систему горканализации г. Волжского (общий объем стоков – 0,015 м<sup>3</sup>/сут.).

В целом, эксплуатация объекта оказывает влияние на подземные и поверхностные воды в допустимых пределах и соответствует экологическим требованиям в части охраны поверхностных и подземных вод.

Воздействие проектируемого объекта на окружающую среду при складировании (утилизации) отходов производства и ее охрана. Проект строительства газопровода разработан с учетом необходимости сбора отходов производства в местах их образования, что исключает распространение отходов на территории объекта и за его пределами.

При эксплуатации объекта отходы не образуются. При строительстве объекта образуется 95,598 т отходов производства и потребления различных классов опасности, которые распределяются следующим образом [1]:

1. На полигон ТБО – 16,354 т, в том числе: III класс опасности – 0,006 т; IV класс опасности – 1,941 т; V класс опасности – 14,407 т.

2. Передается другим предприятиям для переработки и утилизации 1,908 т, в том числе: IV класс опасности – 1,890 т; V класс опасности – 0,018 т.

3. Использовано на предприятии – 77,336 т, в том числе V класс опасности – 77,336 т.

Преобладают такие отходы как песок, незагрязненный опасными веществами, отходы бетонной смеси с содержанием пыли менее 30%, строительный щебень, отходы (осадки) из выгребных ям, отходы асфальтобетона и/или асфальтобетонной смеси в кусковой форме. Для сбора отходов IV и V классов опасности предусмотрен селективный сбор отходов различного класса опасности в отдельные маркированные контейнеры (2 шт.), установленные рядом с вагончиком строителей. Вывоз мусора осуществляется районной коммунальной службой [2].

Анализируя воздействие проектируемого объекта на региональные компоненты окружающей природной среды, можно прийти к выводу, что наиболее значительное воздействие оказывается на атмосферный воздух в результате выбросов загрязняющих веществ, при проведении технических работ во время строительства объекта. Также на состояние водных объектов влияние оказывает сброс загрязненных сточных вод, нанося значительный экономический ущерб, но в допустимых пределах. Для состояния земельных ресурсов процесс строительства объекта гораздо менее значителен, особенно при условии проведения природоохранных мероприятий, так как ущерб наносится только в результате размещения отходов, а эксплуатация объекта никак не воздействует на состояние земельных ресурсов. При этом общее воздействие во время эксплуатации на природную среду значительно ниже, чем при строительстве, либо вообще отсутствует.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеева, А. А. Экологические параметры социально-экономического развития региональных систем / А. А. Матвеева // Экологические параметры социально-экономического развития региональных систем: монография / Под общ. ред. С. Н. Кириллова Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2012. – С. 85-127 (Раздел 5).
2. Систер, В.Г. Твердые бытовые отходы / В.Г. Систер, А.Н. Мирный, Л. С. Скворцов. – М. : Панорама, 2001. – 319 с.
3. Проектная документация «Газоснабжение микрорайона №32А, г. Волжский, Волгоградской области». – Волгоград, 2013. – 92 с.
4. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ // Консультант Плюс : информ. система. – 2014. – 10 июня.
5. ГОСТ 17.2.3.02-78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями» от 07.04.2015. – Режим доступа: [http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/4/4722/index.php](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/4/4722/index.php).

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ЗОНАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ В НОРМИРОВАНИИ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ПРИМЕРЕ ПП «ЭЛЬТОНСКИЙ»

О.В. Шабанова, shabanovaoly@mail.ru

Научный руководитель - к.г.н., доцент А.В. Холоденко

Актуальность темы обусловлена тем, природные ресурсы (в том числе и рекреационные) являются ценнейшим достоянием нынешнего и будущих поколений россиян с одной стороны, и компонентами природной среды с другой. Поэтому их рациональное использование представляет собой важнейшую социальную, экологическую и экономическую задачу.

Отдых и оздоровление людей в естественной природе является сейчас одной из наиболее важных народно-хозяйственных и социальных задач. В этой связи возникает необходимость изучения рекреационно-туристского потенциала территории, выявления и резервирования новых территорий для отдыха, оценки уже существующего туристского природопользования и разработки рекомендации по его оптимизации [1, 2].

ООПТ являются наиболее важным звеном в развитии рекреационного природопользования. Однако рекреация как вид природопользования характеризуется негативными экологическими последствиями. Поэтому развитие туризма и рекреации на



ООПТ требует тщательно продуманного подхода к использованию ценных и уязвимых природных ресурсов.

Целью работы является определение рекреационной емкости зональных экосистем в нормировании рекреационных нагрузок на примере ПП Эльтонский.

Объектом исследования выступают рекреационная деятельность и рекреационные ресурсы природного парка. Предметом - определение рекреационной емкости зональных экосистем в нормировании рекреационных нагрузок на примере ПП Эльтонский.

К настоящему времени в нашей стране существует множество научных трудов в области понятия и характеристики рекреационных ресурсов. Из них следует выделить труды В.С. Преображенского, И.В. Зорина, Ю.А. Веденина, С.А. Боголюбовой, В.Б. Нефедова, Б.Б. Родомана, Т.В. Николаенко, Н.С. Мироненко.

В.П. Чижова, В.П. Булова представили работы по определению рекреационной емкости территории. С.И. Лабинцева разработала формулу, по которой можно определить емкость экологической тропы [3].

Теоретической базой дипломной работы послужила документация и данные отчетности ГБУ ВО "Природный парк "Эльтонский", научные работы отечественных ученых и интернет - ресурсы.

Для полного рассмотрения темы работы в теоретической части основным методом был анализ литературных источников и отчетность природного парка. При написании практической части использовалась методическая разработка, применяемая к оценке рекреационной емкости экологической тропы.

К достигнутым результатам можно отнести показатели рекреационной емкости для туристических маршрутов парка по формуле С.И. Лабинцевой. На основе этой формулы была определена рекреационная нагрузка (характерная для наибольшей посещаемости с мая по сентябрь) на полуостров оз. Эльтон – 32 чел/день, гору Улаган – 22 чел/день, минеральный источник Сморогдинский – 25 чел/день [3, 4, 5]. Таким образом, рекреационная емкость экологических троп ПП «Эльтонский» не превышает допустимой нагрузки на зональные экосистемы, за исключением маршрута на озеро Эльтон. Это связано с высокой привлекательностью данного объекта и популярностью лечебных грязей озера у отдыхающих. Нужно строго нормировать рекреационную нагрузку на данной экологической тропе, пролегающих в природоохранной зоне. В целях дальнейшего развития рекреационной деятельности парка и повышения посещаемости парка туристами целесообразно совершенствование существующих туристических маршрутов, провести мероприятия по благоустройству экологических троп в целях повышения их рекреационной емкости.

Расширить спектр предлагаемых туристских услуг, в целях снижения рекреационной нагрузки на некоторые туристические тропы и объекты показа, как за счет сотрудничества с санаториями, так и за счет развития новых видов туризма – экологического туризма и агротуризма.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Боголюбова, С. А. Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов / С. А. Боголюбова. – М.: Академия, 2009. – 254 с.
2. Колбовский, Е. Ю. Экологический туризм и экология туризма / Е. Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2006. – 254 с.
3. Чиждва В.П. Учебные тропы природы / В.П. Чиждва, А.В. Добров, А.Н. Захлебный. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 159-163с
4. Отчет ГБУ «Природный парк «Эльтонский» за 2012 год / сост.: В. Д. Гердт (отв. сост.) [и др.]. – Эльтон: [б. и.], 2013. – 59 с.
5. Отчет ГБУ «Природный парк «Эльтонский» за 2013 год / сост.: В. Д. Гердт (отв. сост.) [и др.]. – Эльтон: [б. и.], 2014. – 48 с.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСТРУМЕНТОВ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ**

С.В. Якушова, Sofiya-leo@mail.ru

Научный руководитель - д.с.-х.н., доцент О. В Рулева

В условиях перехода страны к устойчивому развитию, следуя по пути экологизации общественного производства, который предполагает непрременный учет законов и требований экологии на всех стадиях развития, и прежде всего, на стадиях планирования и проектирования любой проект сегодня должен быть таким, чтобы в течение всего периода функционирования объекта была обеспечена экологическая его безопасность, сохранение свойств возобновляемых ресурсов и здоровая жизненная среда для человека. Поэтому ухудшение состояния ОС следует превентивно предупредить. В связи с чем, любое проектирование хозяйственной деятельности сопровождается его экологической составляющей – экологическим обоснованием хозяйственной деятельности. Оно предполагает оценку воздействия проектируемых объектов на ОС и экологическую экспертизу [4].

В связи с этим, важную роль необходимо отвести ландшафтному планированию в рамках которого будет учитываться территориальная физико-географическая дифференциация, рассматриваться цепочка причинно-следственных связей в геоком-

плексах и конструироваться природно-антропогенный ландшафт, как геотехническая система с блоком управления.

Ландшафтное планирование (ЛП) – это разновидность территориального планирования хозяйственной деятельности, учитывающая ландшафтно-экологические особенности территорий и планируемых на них видов природопользования. Оно ориентировано на территориальную оптимизацию организационной структуры ландшафтов и технологий производства в природно-хозяйственных системах в целях их эффективного длительного функционирования при сохранении или улучшении экологического состояния природной среды [5].

Актуальность использования инструментов ландшафтного планирования при экологическом проектировании заключается в том, что его результаты обеспечивают наличие необходимой геоэкологической информации, которая требуется еще до составления проекта. Такая информация является основой для правильного обоснования проектного решения, для выбора наиболее оптимального его варианта. Причем важны не только сведения о состоянии природы в настоящий момент и о связях в системе «природа - общество», но и прогнозные данные о возможных позитивных и особенно негативных последствиях.

Целью данной работы является ландшафтно-экологический анализ территории Киквидзенского района в рамках структуры процедуры ландшафтного планирования.

Объектом исследования выступает процедура ландшафтного планирования. Предметом исследования являются инструменты ландшафтного планирования.

Наиболее значимые научные результаты по вопросу применения процедуры ландшафтного планирования в рамках геоэкологического проектирования достигнуты в работах ведущих научных деятелей, как в нашей стране, так и за рубежом. Но, по причине необычайной сложности задач и несовершенства применяемых средств и методов данная сфера деятельности не оформилась еще должным образом. Как самостоятельное и необходимое направление деятельности, как инструмент территориального развития любой общественной иерархической системы ландшафтное планирование пока не утвердилось в России. До настоящего времени в Российской Федерации в достаточной мере не отработаны ни вопросы типологии планов территориального развития и их юридического статуса, ни сама процедура планирования. Хотя многие отечественные специалисты в области географии и экологии сейчас работают над проектами широко применяя методы ландшафтного планирования в различных направлениях охраны природы. Так, например, впервые в России, при активной консультативной поддержке Федерального ведомства охраны природы Германии, научные сотрудники Института географии СО РАН разработали схему экологического зонирования Байкальской природной территории, ландшафтные рамочные планы рай-

онов ближнего Прибайкалья и др. На базе этих исследований обоснованы принципы и концепции развития ландшафтного планирования в России, составлены методические рекомендации, созданы предпосылки для широкого внедрения инструментов ландшафтного планирования как основы устойчивого территориального развития. Реализация такого проекта позволила накопить определенный опыт использования ландшафтного планирования в решении отраслевых задач – землеустройства, водоохранного зонирования и т. п. [1]. Также уникальный и весьма разнообразный опыт ландшафтного планирования имеется применительно к Владимирской области, некоторым муниципальным образованиям (Орловский, Белгородский, Липецкий, Новооскольский), генеральным планам городов (Ярославль, Орел, Новый Оскол, Старый Оскол), генеральным планам сельских поселений и проектам развития туризма и рекреации (особая экономическая зона «Бирюзовая Катунь» Алтайского края) [2]. Теоретические аспекты процедуры ландшафтного планирования рассматривается в научных трудах таких известных ученых нашей страны как Колобовский Е. Ю., Орлова И. В., Ямашкин А. А., Казаков Л. К. и др.

Информационная база исследования формировалась на основе научных монографий и статей посвященных тематике процедуры ландшафтного планирования и геоэкологического проектирования, а так же природе и экономике Волгоградской области; государственных нормативно-правовых актов; данных с космических снимков; информации с картографических и некартографических источников; официальных данных Федеральной государственной службы статистики, ведомственных справочников, ежегодников; сведений, содержащихся в Интернете; документов первичной отчетности Комитета сельского хозяйства Киквидзенского муниципального района, центра занятости муниципального района и личных наблюдений автора.

В процессе выполнения работы применялись различные методы исследования: анализ картографической и некартографической информации, касающейся исследуемой территории, дешифровка космических снимков, монографическое обследование, графическая интерпретация, анализ статистических документов и таблиц.

В рамках данной работы была сделана попытка применить инструменты ландшафтного планирования к территории Киквидзенского муниципального района Волгоградской области. Согласно процедуре ЛП для данной территории были разработаны разделы: биотопы, климат, воды, почвы, ландшафты, использование земель, и др. Подобные работы являются очень трудоемкими и сложными в выполнении, поэтому в данной работе был сделан акцент на исследовании двух основных компонентах: почвах и ландшафтах. И ключевое внимание было отведено на оценочный этап структуры ландшафтного планирования, включающий разработку критериев шкалы оценки чувствительности и значения отдельных природных компонентов и зонирова-

ние территории по значению и чувствительности отдельных природных компонентов для реализации целевой отраслевой функции.

В частности большое внимание в работе было уделено такому компоненту как почва, являющемуся главным богатством наряду с агро-климатическими ресурсами этого муниципального образования, так как этот район является аграрным и 94,3% его территории составляют сельскохозяйственные угодья (из которых 79,7% - пашня). Данная территория не отличается богатой сырьевой базой (разведаны лишь месторождения сырья для производства кирпича, имеются запасы строительного песка). Почвы в Киквидзенском районе представлены различными подтипами черноземов обыкновенных (в правобережной части Бузулука) и подтипами черноземов южных (в левобережье). По долинам Бузулука и его притоков развиты пойменные почвы (аллювиальные). Экологическое состояние почвенного покрова Киквидзенского района оценивается специалистами как напряженное и удовлетворительное. Несмотря на то, что район не эрозионноопасный, развитая овражно-балочная сеть и пологость склонов привели к образованию слабо-, среднесмытых почв. И согласно структуре процедуры ЛП была проведена оценка почв в категориях «значение» и «чувствительность», а также оценка характера использования земель. Чувствительность почв определяется по отношению к потенциальной возможности развития водной и ветровой эрозии под воздействием различных антропогенных нагрузок. Так, на карте «Чувствительности почв Киквидзенского района» выделены почвы с высокой степенью чувствительности, средней и малой. Высокая степень чувствительности устанавливается в тех случаях, когда экзогенные процессы полностью способны разрушить естественную структуру почв или уничтожить их совсем. Средняя степень чувствительности почв устанавливается в тех случаях, когда могут происходить частичные изменения их структуры и элементов. Малая степень чувствительности почв к действию экзогенных процессов устанавливается при сохранении ими своей естественной структуры и функционирования, плодородия и прочих свойств под воздействием этих процессов. На территории Киквидзенского района около 125 км<sup>2</sup> было оценено как слабочувствительные участки почвенного покрова, около 639 км<sup>2</sup> – как высокочувствительные к антропогенной нагрузке участки. А остальные 1307 км<sup>2</sup> (63% территории района) представляют собой по мнению автора среднечувствительные участки почвенного покрова. И в целом устойчивой к хозяйственной деятельности человека является около 70% территории района. Определение значимости почв, также необходимый этап, особенно для земель сельскохозяйственного использования. При этом наиболее важным показателем является плодородие почв. На карте «Значимости почв Киквидзенского района» выделены три категории почв: высокая (значительные запасы гумуса и влаги), средняя и малая. При оценке значимости почв по степени пригодности для

земледелия наряду с обеспеченностью теплом и влагой, применялись такие показатели как мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, гранулометрический состав, уклоны местности и площадь контура. В Киквидзенском районе 20% почвенного покрова оценены как высокозначимые.

Итогом данных оценок стали карты Чувствительности и Значимости почвенного покрова в масштабе 1:100000 и сопровождающий текстовый материал.

Подобные данные дают необходимую информацию о возможностях использования почвенных и земельных ресурсов, о принятии необходимых решений по охране почв, подобные данные влияют на предложения по рационализации функциональной структуры и т.п. А применительно в экологическому проектированию и в частности к процедуре ОВОС позволят облегчить поиск и анализ варианта размещения того или иного планируемого хозяйственного объекта, оценить последствия реализации проектных решений на компоненты среды, дать сравнительную оценку результатов эксплуатации объекта в течение различных интервалов времени [3].

Таким образом, основные идеи ЛП могут быть реализованы в рамках экологического проектирования намечаемой хозяйственной деятельности, в рамках процедуры ОВОС, так как сущность его полностью отвечает тем требованиям, которые предъявляются при проведении оценки воздействия на окружающую среду при реализации намечаемой хозяйственной деятельности. Продуктивнее и легче спрогнозировать и предотвратить негативные для окружающей среды последствия человеческой деятельности на стадии её проектирования, чем исправлять их уже на стадии осуществления этой самой деятельности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипов, А. Н. Ландшафтное планирование в Прибайкалье / А. Н. Антипов, Ю. М. Семенов // Институт географии СО РАН Иркутск. – 2006. – С. 11-17.
2. Колбовский, Е. Ю. Ландшафтное планирование и экологическое проектирование в России: проблемы, возможности, рынок услуг (часть 2) / Е. Ю. Колбовский // Ярославский педагогический вестник. – Ярославль, - 2011. - №1 Том 3 (Естественные науки). – С. 139-150.
3. Ландшафтное планирование с элементами инженерной биологии / А. В. Дроздов [и др.]. - М: Т-во научн. изданий КМК, 2006, - 239 с.
4. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. / Г. К. Лобачева [и др.]; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Волгогр. гос. ун-т», Фак. естеств. наук, Каф. экологии и природопользования, ВО МААНОИ; общ. ред. и

сост. д-ра хим. наук, проф. Г. К. Лобачевой. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2011, - 238 с.

5. Соболева, Н. П. Ландшафтоведение: учебное пособие \ Н. П. Соболева, Е. Г. Язиков. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175 с.

## **РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ**

### **ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ**

М.А. Барыкин, К.Д. Иванов

МКОУ СОШ №2 г. Суrowикино Волгоградской области

Научный руководитель - Трунина Н.И. учитель географии, Ястребова Т.А. учитель биологии

Актуальность. Вокруг нашего города Суrowикино существует зеленое кольцо из лесных насаждений, которое защищает его от степных ветров, от горячего воздуха. Преобладающими породами являлись: тополь серебристый, клен татарский, рябина красноплодная, береза бородавчатая. За последние десять лет видовой состав деревьев значительно изменился, доминирующей породой стал вяз, причем в виде кустарниковой поросли. Он вытесняет все остальные породы деревьев на участке берега реки Чир в пределах городского поселения. Вследствие этого, защита города от неблагоприятных воздействий ослабевает. Так как одним из основных источников питания растений является почва, была выдвинута гипотеза.

Гипотеза: причиной изменения видового состава растений на прибрежной части реки Чир в окрестностях г. Суrowикино является изменение состава и структуры почвы в результате антропогенного воздействия.

Цель работы: определение наличия зависимости изменения видового состава растений на прибрежной части Зеленого кольца в районе городского поселения от состояния почвенного покрова.

- Задачи.
- 1) изучить свойства и структуру почв;
  - 2) установить тип почв в пойме реки Чир;
  - 3) выяснить влияние антропогенного фактора на почвы;
  - 4) провести анализ полученных результатов и сделать выводы

Обзор литературы. Одним из основных источников питания растений является почва. Почва – сложное природное тело, одно из важнейших богатств, которым располагает человек. Почвенный покров области отличается большим разнообразием и значительной пестротой. Господствующими почвами являются дерново-подзолистые.

Подзолистые, дерновые, болотные и бурые лесные почвы встречаются значительно реже. Большая пестрота почвенного покрова связана, главным образом, с различными сочетаниями факторов почвообразования, к которым относятся материнские породы, рельеф, климат и растительность. Большую роль в формировании почвенного покрова играет неодинаковый возраст отдельных участков территории области, а также хозяйственная деятельность человека. Преобладающие в области дерново-подзолистые почвы формируются на положительных формах рельефа под лиственными и смешанными лесами, лугами и пашней на различных материнских породах. В зависимости от степени выраженности и соотношения размеров гумусового и подзолистого горизонтов в их составе выделяют пойменные, дерново-сильноподзолистые, дерново-среднеподзолистые и дерново-слабоподзолистые почвы. В поймах рек формируются богатые органическими веществами пойменные почвы. Их главной особенностью является слоистость, которая образуется за счет ежегодного осаднения ила во время половодья.

Одним из главных факторов почвообразования являются материнские (почвообразующие) породы, от которых существенно зависят многие свойства почв, такие как механический состав, плотность, водопроницаемость, содержание химических элементов, плодородие. Среди почвообразующих пород наибольшие площади на территории области занимают лессовидные суглинки, мощность которых колеблется от 1,5 – 2 до 5 м. Наиболее плодородными являются пойменные дерновые почвы, формирующиеся на аллювиальных и особенно карбонатных породах.

Возрастание антропогенного воздействия на окружающую среду выдвигает ряд проблем связанных с установлением причин ведущих к изменению почв больших площадей. Занимаясь изучением реки Чир с 2012 года, было установлено, что в зависимости от состояния почв растительный покров прибрежной зоны может сильно видоизменяться. Антропогенное влияние на почвы приводит к исчезновению плодородного слоя, который в условиях степной зоны и так не очень велик, а за изменением почв – изменился и растительный покров прибрежной зоны.

При проведении работы применялись следующие методы: наблюдение, изучение разных источников информации, их анализ и сопоставление с результатами исследования. Методика «Оценка экологического состояния почв» (автор Муравьев А.Г.) была использована для изучения свойств и структуры почв.

Объект изучения: почвы в прибрежной части Зеленого кольца в районе городского поселения Суравикино (1 участок – ближе к реке, 2 участок расположен выше от реки).

Место проведения исследования: окрестности города Суравикино

Время исследования: сентябрь 2013 года.



Результаты исследования.

Структура и сложение почв.

Слои горизонта почвы, обнаруженные в каждом шурфе, имеет следующее сложение:

- а) горизонт А0 луговой войлок – сложение почвы рыхлое;
- б) горизонт А гумусовый - сложение рыхлое;
- в) горизонт А1 – элювиальный сложение уплотненное;
- г) горизонт А2 - глина сложение плотное

Морфологические свойства почвы.

Почвы в пойме реки Чир на первом участке – пойменные, или иллювиальные, преобладающий цвет от светло-коричневого до темно-коричневого, сложение почвы колеблется от рыхлого до плотного. По механическому составу почвы имеются вкрапления в виде камней, гравия, песка, пыли и ила. Данная почва – суглинистая четко выражены горизонты почв. Малоплодородная.

Почвы на втором участке – дерновые, малоплодородные.

Почвы на обоих участках несут усиленную антропогенную нагрузку: выпас скота, рекреация, близость автомобильной дороги, загрязнение бытовыми отходами, близость жилого фонда, несанкционированная вырубка лесных насаждений.

Выводы.

1. Суровикинский район находится в условиях степной зоны, в которой плодородный слой не очень велик, а антропогенное влияние на почвы приводит к исчезновению плодородного слоя.

2. За изменением почв – изменился и растительный покров прибрежной зоны, преобладающей породой стал вяз мелколистный. Большинство видов вяза — довольно неприхотливые растения, переносящие как недостаток влаги, так и избыточное проточное увлажнение; они способны расти на засоленных почвах, каменистых россыпях и скалах, на приречных песках и галечниках, мириться с избытком тепла в степной зоне. Именно участки с крайне изменчивыми факторами среды, в той или иной степени неблагоприятные для роста деревьев и развития леса, типичны для растительных сообществ с преобладанием вязов. Вяз, сильно затеняя почву, угнетает растущие под его пологом деревья и травы.

Таким образом, одной из главных причин изменения видового состава растений на исследуемом участке стало изменение состава и структуры почвы в связи с действием антропогенного фактора.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, С. В. Практикум по экологии./ С.В. Алексеев, Н. В Груздева . , А.Г.Муравьев , Э.В. Гущина – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
2. Бурлака В.А. Восстановление плодородия почв, загрязненных высокоминерализованными пластовыми водами/ В.А, Бурлака, В. Ф. Казарин // Экология и промышленность России. 2005. Февраль. – С. 21 – 25.
3. Демина, Т. А. Экология, природопользование, охрана окружающей среды./ Т.А. Демина – М.: изд-во Аспект-пресс, 1995.
4. Добровольский, Г. В. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. / Г.В. Добровольский, Е. Д. Никитин – М.: Наука, 2001.
5. Иванцова, Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту / Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета Серия 11: Естественные науки. – 2013. - № 1. – С. 35-40.
6. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с. Иванцова, Е.А. Оптимизация фитосанитарного состояния агробиоценозов Нижнего Поволжья: дисс. ... д-ра с.-х. н.: 06.01.11, 03.00.16 / Иванцова Елена Анатольевна. – Саратов, 2009. – 453 с.
7. Коробкин, В. И. Экология./ В.И. Коробкин, Л.В. Передельский – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003. – 576с.

## КАЧЕСТВО ВОДЫ И ВЛИЯНИЕ ЕЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

С.А. Дундукова, Е.М. Дядюра, В.А. Крахин  
МКОУ СОШ № 2 г. Суровикино Волгоградской области  
Научный руководитель - Т.П. Агапова, учитель химии

Вода – самое удивительное, самое распространенное и самое важное вещество на планете Земля. Почти три четверти земного шара занято водой, морями и океанами . 20 % занято твердой водой – снегом, льдом. Вода – обязательный компонент практически всех технологических процессов. От воды зависит климат планеты. Без воды нельзя представить жизнь человека, ведь он ее употребляет для самых разных бытовых нужд.

Прежде, чем вода из реки попадет в кран и утолит нашу жажду, ей предстоит пройти через многочисленные механические фильтры и системы очистки, выдержать контрольные замеры и тесты специалистов, труд которых служит высокой цели – напоить всех жителей чистой водой.

Какая вода поступает в дома по городскому водопроводу, и какую воду употребляют жители из собственных скважин – волнует каждого. Поэтому мы выполнили исследовательскую работу “Качество воды и влияние ее на здоровье человека”, взяв для исследования водопроводную воду нашей школы. Работа состоит из теоретической и практической части. В теоретической мы изучили, систематизировали и обобщили материал по интересующим нас вопросам, а в практической части провели исследование.

Цель : исследовать качество водопроводной воды.

- ✓ показать огромную значимость и важность воды в жизни;
- ✓ изучить гигиенические требования к питьевой воде
- ✓ исследовать качество водопроводной воды и грунтовой воды, сравнить с ГОСТ «Питьевая вода».
- ✓ изучить влияние загрязненной воды на организм человека.

Объект исследования: водопроводная вода МКОУ СОШ №2.

Методы исследования: изучение научно-познавательной литературы, наблюдение, анализ, синтез, эксперимент.

Обзор литературы.

1. Ценность воды в жизни человека.

1.1. Вода – важный природный ресурс.

Вода – это одно из наиболее распространенных веществ на земле и самая распространенная на земле жидкость. Каждый человек знает, что без пищи можно прожить несколько недель, а без воды несколько дней.

Вода нужна нам везде: для промышленности и сельского хозяйства, для пищи и домашнего быта.

Вода – ценнейший природный ресурс. Запасы воды в мировом океане составляют  $1,4 \cdot 10^{18}$  т. Однако, большая часть ее соленая и не пригодная для питья и промышленности. Соленая вода разъедает металлические изделия и может нанести большой ущерб. Основным запасом пресной воды являются ледники Арктики и Антарктики. Запас доступных пресных вод сосредоточен в реках, озерах, под землей до глубины 1 км. Запасы воды в природе не уменьшаются, так как происходит круговорот воды в природе.

Доброкачественная вода – важный фактор жизни человека и его здоровья. 65% массы всего тела составляет вода. В ней растворены или взвешены различные вещества.

Вода является основой биологической жидкости. Вода входит в состав всех клеток и тканей тела; в ней протекают все биохимические процессы. Живая клетка без воды – это уже не живая клетка. Вода служит основой крови и лимфы. Вода явля-

ется той средой, где совершаются процессы пищеварения. Без воды пища не может ни проходить по желудочно-кишечному тракту, ни усваиваться организмом. Вода вымывает из клеток организма отработанные продукты обмена веществ и выносит их из организма. На процессы пищеварения и выделения у нас расходуется около 6 кг воды. За сутки через наши почки перегоняется 100 кг жидкости. За сутки через наше сердце проходит 5000 кг крови, то есть в 150 раз больше массы нашего тела. При потере воды в количестве 20-25% от массы тела человек погибает.

### 1.2. Гигиенические требования к питьевой воде.

Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

### 1.3. Влияние химических веществ и элементов на здоровье человека.

Основываясь на Государственный стандарт, где даны гигиенические требования к питьевой воде, свое исследование мы начинаем с проверки воды на пригодность ее в использовании.

#### Практическая часть

#### Опыт №1. Определение органолептических показателей качества воды

Цель работы: знакомство с органолептической оценкой качества воды.

Материалы и оборудование: Пробирки, листы писчей бумаги, лампа, темная бумага, штатив для пробирок.

Ход работы:

Заполнили пробирку исследуемой водой на высоту 10-12 см.

Определили мутность воды, рассматривая пробирку на темном фоне при достаточном боковом освещении и цветность воды, рассматривая пробирку на белом фоне листа писчей бумаги. Выбрали подходящую степень мутности по типам:

Степень мутности: мутность отсутствует - 1 балл, слабо опалесцирующая – 2 балла, опалесцирующая – 3 балла, слабо мутная – 4 балла, очень мутная -5 баллов.

#### Опыт №2. Обнаружение хлорид - ионов в воде.

Цель работы: познакомить учащихся с различными способами определения хлорид - ионов, развивать способность к анализу полученных результатов, получить сведения о наличии в воде хлорид - ионов.

Материалы и оборудование: водные растворы; концентрированный раствор нитрата серебра; пробирки.

Ход работы:

Налили в пробирку 2мл испытуемого раствора

Долили к нему 1мл концентрированного раствора  $AgNO_3$ .

Имеющиеся хлориды в растворах дают устойчивый белый осадок хлорида серебра (AgCl).

Опыт №3. Обнаружение сульфат - ионов в воде

Цель работы: познакомить учащихся с различными способами определения сульфат - ионов, развивать способность к анализу полученных результатов, получить сведения о наличии в воде сульфат- ионов.

Материалы и оборудование:

водные растворы, 10% раствор соляной кислоты (HCl), гидроксид бария (Ba(OH)<sub>2</sub>), пробирки.

Ход работы:

1. Добавили в пробирку с исследуемой водой 10 капель раствора соляной кислоты и 2 капли раствора гидроксида бария,
2. Наблюдайте в течение 3 мин. за помутнением раствора.
3. Имеющиеся сульфаты в растворах проявляются в соединении сульфат бария (BaSO<sub>4</sub>), который даёт белый осадок.

Опыт №4. Определение ионов железа

Цель работы: познакомить учащихся с различными способами определения ионов железа, развивать способность к анализу полученных результатов, получить сведения о наличии в воде ионов железа.

Ход работы:

1. К 10 мл исследуемой воды прибавляли 1-2 капли HCl (1:2) и 0,2 мл (4 капли) 50%-го раствора роданида калия KNCS.
2. Раствор перемешать, провести наблюдения за изменением окраски.
3. Имеющиеся в растворах ионы железа проявляются в соединении Fe(NCS)<sub>3</sub>, который даёт осадок красного цвета. Норма по Сан Пину Железо - не более 0,3 мг/л.

Примерное содержание железа (мг/л):

Отсутствие окраски - менее 0,05, едва заметное желтовато-розовое - 0,05 до 0,1; слабое желтовато-розовое - от 0,1 до 0,5; желтовато-розовое - от 0,5 до 1,0; желтовато-красное - от 1,0 до 2,5; ярко-красное более 2,5.

-Накапливание в организме следующих элементов приводит к:

-поражению почек - ртуть, свинец, медь.

-поражению печени - цинк, кобальт, никель.

-поражению капилляров - мышьяк, висмут, железо, марганец.

-поражению сердечной мышцы - медь, свинец, цинк, кадмий, ртуть, таллий.

-возникновению раковых заболеваний - кадмий, кобальт, никель, мышьяк.

Выводы:

На основе полученных данных можно сделать следующие выводы:

Нами были изучены литературные источники о значении воды и экологических проблемах. Мы научились определять сульфат, хлорид - ионы, ионы железа, рН среды. Много узнали о значении пресной и питьевой воды для человека. Эти знания нам пригодятся в дальнейшем изучении химии. По физико-химическим показателям, по цветности, мутности, запаху, прозрачности вода из школьного водопровода не является пригодной для питья. Нами было принято решение провести мероприятие для учащихся школы «Вода – источник жизни» в рамках недели естественных наук. Без всякого преувеличения можно сказать, что высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из непременных условий сохранения здоровья людей.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бурштейн, Л.М. Обыкновенное чудо – вода./ Л.М. Бурштейн – М.: Детский экологический центр, 1997
2. Биология – 2007 - №23 – С.24 – 25 /Питьевая вода и здоровье.
3. Вода во вселенной – Л.:Недра,1971
4. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. – М.: Дрофа, 2010
5. Польза воды для организма//www.fitfan.ru/nutrition/24-voda.html
6. Петрянов И.В. Самое необыкновенное вещество в мире. – М.: Педагогика, 1975
7. Энциклопедия для детей. – М.: Аванта, 2010.

### **ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО МНОГООБРАЗИЯ РАННЕЦВЕТУЩИХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЗВЕЗДЕНСКОГО ЗАКАЗНИКА И ИХ ОХРАНА**

А.Д. Колесников, А.А. Ястребова  
МКОУ средняя общеобразовательная школа №2, г. Суровикино  
Научный руководитель - Трунина Н.И. учитель географии, Ястребова Т.А.  
учитель биологии

Одна из важнейших современных проблем – сохранение видового разнообразия на планете. В результате непродуманной деятельности человека уже исчезли многие виды растений и животных. А ведь каждый из них уникален, и утрата его безвозвратна. Для сохранения редких видов создаются охраняемые территории (заповедники, заказники и т.д.), вводятся ограничения на их сбор и торговлю. В своей работе мы решили изучить видовой состав охраняемых раннецветущих растений на территории заказника Суровикинского района «Тюльпановое поле», выяснить, как обстоит дело с охраной этих видов на его территории.

Гипотеза: если растения произрастают на территории заказника, то их численность должна быть большой и растительное сообщество должно находиться в благополучном состоянии.

Цель: изучение видового состава раннецветущих охраняемых видов растений на территории заказника и состояния их охраны.

Задачи:

1. Изучить видовой состав первоцветов;
2. Составить флористические и геоботанические описания первоцветов, их популяций и растительных сообществ;
3. Дать оценку экологического состояния и охраны изучаемого растительного сообщества;
4. Выявить влияние антропогенного фактора на численность и видовой состав первоцветов.

Предмет исследования – первоцветы.

Методы изучения – исследование, систематизация и анализ данных.

Теоретическая значимость и прикладная ценность работы состоит в том, что материалы работы могут использоваться на уроках биологии, географии, краеведения.

Объект исследования – территория заказника «Тюльпановое поле».

Обзор литературы. В чем биологический смысл столь раннего цветения этой группы растений? Первая и главная причина - солнечный свет. Всем известно, что именно на свету в зеленых органах растений происходят процессы фотосинтеза, когда из неорганических веществ (воды и углекислого газа) образуются органические вещества - углеводы, которые потом растения используют для своего развития.

Прозрачность свободного от листьев весеннего леса используется растениями еще по одной причине. В весеннем лесу без листвы легче происходит опыление. В первую очередь это касается ветроопыляемых раннецветущих растений, таких, как всем знакомые березы (различные представители рода *Betula*), осина (*Populus tremula*), ольхи (серая и черная - представители рода *Ainus*), лещина, или орешник (*Corylus avellana*). Ранней весной ничто не мешает ветру переносить пыльцу с мужских цветков этих растений (собранных в пылящие сережки) на женские, состоящих из одних маленьких липких пестиков. Когда на деревьях и кустарниках распустился листва, она уже помешает ветру свободно гулять в кронах деревьев.

Насекомоопыляемые растения также, по-своему, используют это время года. Они привлекают первых насекомых яркими цветками желтых, голубых и розовых оттенков. Еще одна причина раннего цветения растений - это наличие влаги. Земля после схода снега насыщена влагой, которая также необходима для нормального разви-

тия растений.[7] Проблема охраны раннецветущих растений. С каждым годом усиливается воздействие человека на природу вообще и на растительный мир в частности. На глазах исчезают или становятся редкими некоторые виды растений и целые растительные сообщества. Да, люди пока еще необыкновенно богаты, но богатство это таково, что расходовать его нужно бережно и разумно, с думой о завтрашнем дне. Всякому, кто претендует на то, чтобы считаться культурным человеком, следует помнить, что бездумное и бессмысленное уничтожение растений - уничтожение, не продиктованное какой-то действительно серьезной целью или необходимостью,- аморально Природа может дать человеку обширные знания, чистую радость и большое душевное богатство, но дарит она их только тем, кто искренне хочет прислушаться к шороху листвы и пению жаворонка, кто может простодушно восхититься яркой красотой мухомора, а не пнет небрежно ногой этот "ядовитый и вредный" гриб [7]. Численность большинства редких и исчезающих дикорастущих видов растений сокращается из-за их прямого уничтожения человеком. Особенно уязвимы раннецветущие весенние первоцветы, в том числе находящиеся в Красной Книге России. Масштабы сбора этих растений исключительно велики, что ставит на грань полного исчезновения. Проблему сохранения первоцветов не решить проведением, пусть даже и прекрасно подготовленных, акций в нескольких городах. Необходимы более широкие действия, особенно агитационно-прогандистские. И начинать нужно именно с детей - тех, кому предстоит жить в будущем.[3]

Первоцветами называют растения ранневесенней флоры, цветущие сразу после схода снегового покрова. В средней полосе России эти растения цветут уже в апреле (в отдельные теплые годы - с конца марта) до середины мая. Местоположение и особенности района исследований.

Заказник «Тюльпановое поле» находится на территории Суровикинского района Волгоградской области в 8 км. к северу от хутора Сысоевский (бывшая территория совхоза «Красная звезда»). Это особо охраняемая природная территория, образованная с целью сохранения уникального природного комплекса, места произрастания ценного, малочисленного тюльпана Геснера (Шренка), занесенного в Красную книгу Волгоградской области. Режим использования территории - в соответствии с Положением о памятнике природы регионального значения "Тюльпановое поле"

Для исследования использовали **методику** «Эколого-флористические исследования первоцветов» [6].

Результаты, выводы, рекомендации.

Исследования первоцветов проводились маршрутным методом с конца марта до начала мая 2013 года. В ходе исследования было описано 10 видов первоцветов. 6 видов – редкие и охраняемые на отдельных территориях России. Иссле-



дования первоцветов проводились маршрутным методом с конца марта до начала мая 2013 года.

Флористический список первоцветов.

Сем. Ranunculaceae – Лютиковые

1. *Adonathe vernalis* – Адонис весенний
2. *Pulsatilla pratensis* (L.) - Прострел луговой

Сем. Liliaceae - Лилейные

3. *Gagea lutea* - Гусиный лук желтый
4. *Iris pumila* L. – Касатик (Ирис) карликовый
5. *Fritillaria Ruthenia* W. – Рябчик русский
6. *Tulipa gesneriana* L. – Тюльпан Геснера (Шренка)
7. *Tulipa biebersteiniána* – Тюльпан Биберштейна
8. *Scilla siberica* - Пролеска сибирская
9. *Convallaria majalis* L - Ландыш майский

Сем. Melanthiceae - Мелантиевые

10. *Tussilago farfara* L. - Мать-и-мачеха.

В данном сообществе присутствуют 3 семейства. Наибольшее видовое разнообразие характерно для семейства лилейных. На территории заказника кроме тюльпана Шренка встречаются и другие редкие охраняемые виды: Адонис весенний, Прострел луговой, Рябчик русский, Ирис карликовый занесены в Красную книгу Волгоградской области. Первоцветы встречались как в начале, так и фазе полного цветения, покрытие составило от 1% до 35% в зависимости от вида. Обилие менялось с течением времени и зависело от места произрастания. Характер размещения различается у разных видов. Самыми малочисленными видами оказались *Рябчик русский*, *Прострел луговой*. Самым многочисленными видами оказались *Тюльпан Геснера (Шренка)*, *Гусиный лук желтый*.

**Выводы:** Наша гипотеза подтвердилась частично. Экологическое состояние растительного сообщества заказника «Тюльпановое поле» - напряженное, вследствие большой антропогенной нагрузки: выпаса скота, отсутствия санитарной вырубке в балке (отсюда – наличие сухостоя, буреломы), исхоженности и изъезженности. Тюльпан Шренка встречается на территории заказника довольно обильно, но заметны следы искусственного отбора человеком. В сообществе остались преимущественно красные особи, имеющие мелкие цветки. Растения с более крупными цветками другой окраски (желтые, белые, розовые) встречаются очень редко.

Следов деятельности по охране заказника мы не обнаружили. Информационный щит, указывающий на то, что на данной территории находится заказник, заржавел и не читается. В весенний период, во время цветения тюльпанов, в заказнике на-

блюдается большой наплыв людей на разных видах транспорта. Цель этих посещений – собрать букеты цветов, причем в огромных количествах. Одной из причин может быть слабая информированность населения о заказнике или отсутствие экологической культуры у населения. Рекомендации по улучшению экологической ситуации и сохранению первоцветов.

1. На территории заказника запретить выпас скота и въезд на личных автомобилях.

2. Обновить вывеску и дополнительно поставить информационные щиты.

3. Проводить мероприятия по повышению экологической культуры населения – вывешивать разъяснительные плакаты, проводить беседы (усилиями лесников, егерей, юннатов, волонтеров).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонов В.И. Редкие и исчезающие растения. В 2-х книгах. М.: Гропромиздат, 1989.
2. Атрохин В.Г., Солодухин Е.Д. Лесная хрестоматия М.: Лесная промышленность, 1988.
3. Баринов О. Растения лесостепной зоны. - М.:Биология, №46,1996г.
4. Беркутенко А.Н, Вирек Э. Лекарственные и пищевые растения России. – М., 1995г.
5. Боголюбов А.С., Васюкова О.В., Жданова О.В., Кравченко М.В., Лазарева Н.С. Компьютерный определитель травянистых растений средней полосы России - М.: "Экосистема", 2004.
7. Клепиков М.А. Первоцветы. Методическое пособие, - М.: Проект «Экологическое содружество», 1999.
8. Методы геоботанических исследований: Методическое пособие (сост. А.С. Боголюбов). - М.: Экосистема, 1996. - 21с.
9. Новиков В.С.Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений. - М., «Просвещение», 1985.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ КАК СРЕДСТВО УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ШКОЛЫ

Е.С. Короткова, Д.С. Кузьмина, А.А. Толстолуцкий  
МКОУ СОШ №2 г. Суровикино Волгоградской области

Научный руководитель - Трунина Н.И., учитель географии, Ястребова Т.А., учитель биологии

Одним из факторов, определяющих здоровье человека, является среда. В школе человек проводит 11 лет своей жизни, поэтому санитарно-гигиеническое состояние воздуха, бактериологическая среда могут оказать существенное влияние на здоровье. Как же уменьшить количество бактерий в окружающем нас воздухе? Уровень микробного загрязнения зависит главным образом от плотности учеников классов и школы, активности движения людей, санитарного состояния помещения, в том числе пылевой загрязнённости, вентиляции, частоты проветривания, способа уборки, степени освещённости и других условий. Немаловажную роль играют комнатные растения, которые можно использовать для озеленения школьных помещений. Учеными установлено, что комнатные растения обладают способностью улучшать экологическую обстановку жилых помещений. Доказано, что растения поглощают пыль, очищают воздух от избытка углекислоты и вредных примесей, способствуют увлажнению и ионизации воздуха, но что особенно ценно – подавляют и уничтожают многие вредоносные микроорганизмы благодаря выделению особых летучих веществ – фитонцидов [7] В школе большую часть времени ученики проводят в классах и коридорах.

Целью проекта: определить перечень комнатных растений, которые можно использовать для озеленения в школьных помещениях.

Задачи:

1. Изучить состояние проблемы в специальной биологической литературе
2. Провести мониторинг температурных условий в коридорах школы.
3. Подобрать ассортимент комнатных растений для исследования, изучить их биологию;
4. Экспериментально исследовать фитонцидные свойства комнатных растений, используемых в озеленении жилых помещений.
5. Дать рекомендации по использованию комнатных растений в классных помещениях и произвести высадку растений в школьных коридорах.

Объект исследования: комнатные растения.

Методы:

1. Теоретический (анализ специальной литературы по теме исследования).

2. Экспериментальный (выращивание микроорганизмов методом осаждения из воздуха).

3. Наблюдение и измерение

Обзор литературы.

Советский ученый Б. П. Токин впервые в 1928 г. описал интересное наблюдение. Если на предметное стекло нанести кашу из растертого лука или чеснока, а рядом капельку воды, в которой плавают инфузории, то через несколько минут клетки погибнут.

Подобные опыты ставили со многими растениями и различными микроорганизмами, и результат в той или иной степени повторялся. Учёный сделал вывод, имеющий большое биологическое значение. В природе многие растения обладают замечательным свойством выделять летучие вещества, губительно действующие на живые существа различных классов: бактерий, микроскопических грибов, простейших.[6]

Ещё более активным оказался клеточный сок многих растений. Так клеточный сок лука, чеснока, хрена и многих других представителей растительного мира, если его смешать с каплей жидкости, содержащей различные микроорганизмы, вызовет быструю, нередко мгновенную их гибель. Это свойство выработалось у растений в процессе эволюции и для самих растений стало важным защитным фактором. Так были открыты фитонциды.

По определению Б.П. Токина *фитонциды* (от греч. *phyton* – растение и лат. *caedo* – убиваю) – образуемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших. Играют важную роль в иммунитете растений и во взаимоотношениях организмов в биогеоценозах. Так в 1928-1930 гг. была поставлена проблема фитонцидов, изучением которой занимались многие ученые. [6]

Помимо Б. П. Токина, пионерами исследований в области фитонцидов были такие ученые как А. Г. Филатова, А. Е. Тебякина и В. Г. Дробатько и другие, которые доказали бактериоубивающие свойства фитонцидов. Ученые установили, что растения способны выделять летучие фракции фитонцидов и фитонциды тканевых соков.

Фитонцидная активность особенно проявляется при ранении растения, «механических повреждениях». «Не раненые растения» в обычных условиях также выделяют во внешнюю среду фитонциды.

Результаты исследования

Для изучения выбраны широко известные комнатные растения, которые обладают хорошей способностью к размножению и нетребовательны к уходу.

Список комнатных растений.

1. Хлорофитум хохлатый - *Chlorophytum comosus*.
2. Пеларгония зональная (герань) - *Pelargonium zonale*.
3. Диффенбахия пятнистая - *Dieffenbachia maculata*.
4. Сеткреазия пурпурная - *Setcreasea purpurea*.
5. Китайская роза - *Hibiscus rosa-sinensis* Linn.
6. Монстера Адансона - *Monstera adansonii*.
7. Фикус каучуконосный - *Ficus elastica*.

#### 1. Изучение фитонцидной активности комнатных растений.

Среди выросших на питательной среде в чашках Петри колоний отмечались как колонии бактерий, так и колонии грибов. Среди грибов преобладали колонии пеницилла и мукора. Фитонцидной активностью обладают все растения. В условиях контроля на чашках Петри выросло значительно большее количество микроорганизмов. Наибольшей фитонцидной активностью обладает Пеларгония зональная (герань) (*Pelargonium zonale*) и Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosus*). Небольшое количество колоний наблюдается при посеве около Сеткреазии пурпурной (*Setcreasea purpurea*), Монстеры Адансона (*Monstera adansonii*), Китайской розы (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn).

#### 2. Результаты температурного мониторинга.

В классных комнатах температура варьирует от 18°C до 25°C. Окна большинства кабинетов выходят на южную сторону. Температура в коридорах (осень, зима, весна):

- 1 этаж – от 7°C до 22°C
- 2 этаж – от 10°C до 23°C
- 3 этаж – от 12 °C до 24°

3. При изучении литературы были выяснены условия произрастания изучаемых комнатных растений. Условиям школьных кабинетов соответствуют все изученные нами растения. Условия школьного коридора подходят для Хлорофитума хохлатого и Пеларгонии зональной. Остальные растения не смогут расти в условиях нижнего температурного порога.

#### Выводы.

Рекомендовать для озеленения школьных коридоров Хлорофитум хохлатый и Пеларгонию зональную; для кабинетов - Хлорофитум хохлатый, Пеларгонию зональную, Китайской розу. Монстера является ядовитым растением, поэтому её не рекомендуется использовать для озеленения школ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзенман Б. Е. Фитонциды и антибиотики высших растений. - ЛГУ, 1984. - 270с.
2. Блинкин С. А. Вторжение в тайны невидимок. - М.: «Просвещение», 1971. - 255с.
3. Блинкин С. А., Рудницкая Т. В. Фитонциды вокруг нас. - М.: «Знание», 1981. – 8с.
4. Журнал «Цветоводство». 1998. - №4. – С. 11.
5. Иванова Н. В. Методические рекомендации по использованию комнатных растений во внеклассной работе с 5-6 классами. - Красноярск, 1989. – С. 17-18.
6. Ильина Е. Я. Стерлигова Е. И. Комнатные растения и их использование в интерьере. - Свердловск, 1991. - 280с.
7. Манжос Е. А. 1000+1 совет по уходу за комнатными растениями. - Минск, 1999.
8. Семенова А. Н. Комнатные растения -друзья и враги. - СПб, 1999. - 185с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ, УРБО- И АГРОСИСТЕМ

<b>Белицкая М.Н., Филимонова О.С.</b> Вредные членистоногие в ильмовых насаждениях урбанизированной территории .....	4
<b>Босхомджиева В.В., Капашева Н.Х., Макунова Б.В., Манджиева И.Ю.</b> Оценка состояния питьевого водоснабжения г. Элиста.....	7
<b>Васильев А.В., Заболотских В.В., Терещенко Ю.П., Васильев В.А.</b> Особенности анализа и оценки рисков воздействия технических систем на человека и биосферу .....	10
<b>Васильев А.В.</b> Обеспечение акустической безопасности урбанизированных территорий .....	18
<b>Волошенкова Т.В., Чернявский Ю.В.</b> Защитные лесные насаждения как фактор экологической безопасности агросистем.....	24
<b>Елхова М.В., Ружников М.Л.</b> Экологическая оценка степени воздействия сельскохозяйственного производства на интенсивность загрязнения почвенного покрова Даниловского района.....	28
<b>Зализняк Е.А., Артюшкина В.С., Генералова А.А., Горбунова К.О.</b> Обеспечение экологической безопасности в России: современное состояние, уровни и средства.....	33
<b>Киричкова И.В., Заикина А.А.</b> Влияние агротехнических мероприятий на приживаемость и состояние хвойных растений на объектах озеленения .....	38
<b>Ковалев Б.И., Ковалев Р.Б.</b> Экологическая безопасность при природных пожарах на лимитрофных территориях техносферы.....	43
<b>Ковалев Р.Б., Ковалев Б.И.</b> Биосферная совместимость растительных экосистем и техносферы .....	49
<b>Косолапова Э.В.</b> Оценка экологической безопасности территории Брянской области .....	53
<b>Кошелева О.Ю.</b> Экологические проблемы пригородной зоны Волгограда.....	58
<b>Кулик К.Н.</b> История и современность Генеральной схемы по борьбе с опустыниванием Черных земель и Кизлярских пастбищ.....	62
<b>Овсянкин Р.В., Иванцова Е.А.</b> Состояние и сохранность зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах г. Волгограда.....	66
<b>Овчаренко М.С.</b> Изучение негативного влияния отходов электронного оборудования на окружающую среду.....	70

<b>Плаксина Е.А.</b> Некоторые данные о породном составе зеленых насаждений города Волжского .....	75
<b>Рябинина Н.О.</b> Современные геоэкологические проблемы природопользования степных регионов (на примере Волгоградской области) .....	80
<b>Савинова И.А.</b> Защитные лесные насаждения в восстановлении и преобразовании природно и антропогенно нарушенных ландшафтов .....	86
<b>Тесленок К.С., Герасюнина М.С., Тесленок С.А.</b> Геоинформационный анализ современного геоэкологического состояния агроландшафтов административного района .....	90
<b>Убушаева Б.В., Санджи-Горяева И.Э., Нурова Г.В., Манджиева И.Ю.</b> Качество биомассы луговых сообществ территории университета им. Б.Б. Городовикова.....	96
<b>Филиппов Г.С.</b> Особенности использования полезного компонента в составе ТБО на территории Волгоградской области.....	99
<b>Хакимова Е.А.</b> Предотвращение аварий на опасных производственных объектах с помощью обучающих тренажерных комплексов для персонала.....	105
<b>Шинкаренко С.С.</b> Геоинформационное картографирование степных пожаров в Астраханской области.....	108
<b>Ширнина Л.В., Казарцева С.Н., Андреев В.А., Бондаренко В.Г., Брусов Е.С., Колюков В.А., Кунгуров В.В., Кэлман М.А., Сергейчук В.В.</b> Автотранспортная нагрузка в центральном районе г. Воронежа и уровень загрязнения среды.....	111

## **СЕКЦИЯ 2. МОНИТОРИНГ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРТИЗА В ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНЫХ, ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ СИСТЕМ**

<b>Абдрахманов Р.Ф., Полева А.О.</b> Гидрохимические особенности крупных водохранилищ Башкортостана.....	117
<b>Анопин В.Н.</b> Рекреационный потенциал прибрежных лесонасаждений в северной части Волго-Ахтубинской поймы .....	123
<b>Баранова М.С., Лысенко Н.А.</b> Некоторые результаты наблюдения за береговыми деформациями Волгоградского водохранилища.....	129
<b>Брызгалина А.А.</b> Фауна божьих коровок (Coleoptera; Coccinellidae) природного парка «Донской» .....	133
<b>Водолазко А.Н., Иванцова Е.А., Рахманов Р.С.</b> Загрязнение тяжелыми металлами почв земель сельскохозяйственного назначения южных районов Волгоградской области .....	135



<b>Воробьева Д.Ю., Спрыгина М.М., Шилова Н.А.</b> Оценка загрязнения почв г. Саратова тяжелыми металлами.....	141
<b>Воробьевская Е.Л., Кириллов С.Н., Седова Н.Б., Устьянцев А.В.</b> Комплексные исследования в Байкальском регионе для оценки и предупреждения природных и экологических рисков .....	145
<b>Горбачева А.Ю., Астафьева М.С.</b> Современные причины и проявления неблагоприятного гидрологического режима Волго-Ахтубинской поймы .....	150
<b>Гречишкин А.О.</b> Оценка воздействия автотранспорта на воздушный бассейн рупных городов (на примере г. Волгограда) .....	153
<b>Залепухин В.В., Тунян Л.В.</b> Современная энергетика: перспективы перехода к возобновимым и нетрадиционным источникам энергии .....	159
<b>Залепухин В.В., Тунян Л.В.</b> Возобновимые источники энергии и окружающая природная среда.....	165
<b>Иванцова Е.А., Костюкова Д.А.</b> Эколого-эпизоотическая ситуация на территории Волгоградской области .....	169
<b>Иванцова Е.А., Гурова Е.В.</b> Эколого-биологические особенности и многолетняя динамика численности многоядных совков (сем. <i>Noctuidae</i> ) в Волгоградской области .....	174
<b>Итакаев Р.Р.</b> Абразия северо-восточного берега острова Сарпинский: скорость, причины и последствия.....	179
<b>Кальдинова О.В.</b> Биоразнообразие орнитофауны некоторых водных биотопов Волгоградской области .....	184
<b>Карабская А.С., Иванцова Е.А.</b> Сходство в составе альгоценозов различных по происхождению водоемов Волгоградской области.....	190
<b>Китаев А.Б.</b> Мониторинговые исследования содержания металлов в водах Воткинского водохранилища в районах водозаборов г. Перми.....	194
<b>Кичев Д.С., Матвеева А.А., Архипова А.Ю.</b> Экологический мониторинг водных объектов г. Волгограда (на примере прудов) .....	198
<b>Колмукиди С.В.</b> Результаты мониторинга состояния растительности в защитном лесоразведении в условиях экологического стресса .....	204
<b>Кочеткова А.И., Брызгалина Е.С., Сиротина С.Л.</b> Пространственно-временной анализ зарастания Цимлянского водохранилища .....	211
<b>Куролуп С.А., Яковенко Н.В., Марков Д.С., Комов И.В.</b> Подходы к созданию региональных геоинформационных систем для обеспечения мониторинга опасных природных явлений .....	215

<b>Манджиева И.Ю., Корнушкаева З.Д., Васкеева Н.Б., Манджиев С-Г.А.</b> Изучение изменения свойств техногенно-загрязненных почвогрунтов заводской территории .....	220
<b>Миронова К.В.</b> Особенности роста зеленых насаждений г. Волгограда .....	226
<b>Нешпор В.В., Кочеткова А.И., Иванцова Е.А.</b> Оценка антропогенной нагрузки на ландшафт Волго-Ахтубинской поймы с помощью ГИС-технологий и методов ДЗЗ.....	230
<b>Объедкова О.А., Романов В.А.</b> Применение веб-картографических сервисов для информационного обеспечения экологических проектов.....	234
<b>Сидорик В.А., Мюльгаузен Д.С.</b> Изменение зонально-высотной структуры растительного покрова при антропогенном воздействии в Восточной Фенноскандии.....	239
<b>Тесленок К.С., Левина Ю.С., Тесленок С.А.</b> Геоинформационное картографирование территориального распространения острых кишечных инфекций в целях обеспечения безопасности жизнедеятельности .....	245

### **СЕКЦИЯ 3. ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОХРАНА ПРИРОДЫ, ЛАНДШАФТНОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ**

<b>Булахтина Г.К., Булахтин В.П.</b> Роль Богдинско-Баскунчакского заповедника в подготовке специалистов-экологов.....	252
<b>Власова Ю.В., Тесленок С.А.</b> Разработка и создание тематических карт памятников природы в среде ГИС .....	258
<b>Денисов А.А.</b> Биоэкологическая характеристика адаптации кровососущих эктопаразитов мелких млекопитающих в антропогенных биоценозах Волгоградской области зоны Нижнего Поволжья .....	265
<b>Дорджиев О.Ф., Аюшев В.А., Дорджиева Л.А., Клевакина В.Н.</b> Влияние фитомелиорации на демулационные процессы барханных участков центральной части Черноземельских пастбищ Республики Калмыкия .....	268
<b>Кардаш В.А., Курманов Н.В., Онистратенко Н.В.</b> Галофильные и гемигалофильные растительные сообщества степных и полупустынных зон Нижнего Поволжья .....	272
<b>Киричкова И.В., Тарасенко Т.В., Шлыкова А.А.</b> Расширение биоразнообразия озеленительных насаждений применением хвойных растений на примере гостиничного комплекса «Глория» г. Камышин.....	283

<b>Кисеева В.Я.</b> Моделирование потенциального распространения степной гадюки ( <i>Vipera Renardi</i> Christoph, 1861) в Волгоградской области с использованием программы Maxent.....	288
<b>Криворук С.С.</b> Интродукция овсяницы скальной из Республики Крым в Республику Калмыкия.....	294
<b>Ланг М.А.</b> Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий юга Тюменской области .....	296
<b>Мазниченко А.С., Холоденко А.В.</b> Оценка эффективности функционирования системы ООПТ Волгоградской области .....	302
<b>Маренич М.Н., Текучев А.А.</b> Проблема опустынивания Калмыкии и пути ее решения .....	306
<b>Мюльгаузен Д.С., Панкратова Л.А.</b> Нарушение почвенно-растительного покрова вследствие аэротехногенного загрязнения ГМК «Печенганикель» .....	309
<b>Ошкадер А.В., Хребтова Т.В.</b> Роль и экологическое состояние лесозащитных полос в Республике Крым.....	315
<b>Романовскова А.Д.</b> Разнообразие грибов городского округа Михайловка Волгоградской области .....	321
<b>Рыжкова М.С.</b> Экологический туризм в Волгоградской области.....	324
<b>Сергиенко Л.И., Никонорова С.П., Карпова В.В.</b> Охрана природы, ландшафтного и биологического разнообразия на примере Волго-Ахтубинской поймы.....	330
<b>Фирсов Г.А.</b> Фенологический мониторинг в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге.....	335
<b>Фомина В.К.</b> Видовое разнообразие и особенности распространения муравьиных природных парков «Цимлянские пески», «Щербаковский» и «Донской» .....	340
<b>Хныкин А.С.</b> Сезонные изменения видового состава лесной аранеофауны Волгоградской области .....	343
<b>Хребтова Т.В., Ошкадер А.В.</b> К вопросу сохранения биологического разнообразия на трансформированных землях Керченского полуострова.....	348

#### **СЕКЦИЯ 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, НОРМИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ**

<b>Акимов Е.Л.</b> Биоклиматическая оценка территории Центрального Черноземья.....	353
<b>Аляев В.А.</b> Теория энерго-производственных циклов и экологическое образование студентов-географов.....	358

<b>Бакулина А.А.</b> Разработка проекта НДС веществ и микроорганизмов, поступающих со сточными водами водопользователя в водный объект.....	360
<b>Гордеев Д.А.</b> Аномалии чешуйчатых рептилий (Reptilia: Squamata) как индикатор загрязнения среды .....	363
<b>Гречишкин А.О.</b> О нормировании содержания нефти и нефтепродуктов в почвах.....	368
<b>Дервояд А.Г.</b> Состав и состояние древесно-кустарниковых насаждений санитарно-защитных зон г. Волжского.....	374
<b>Заднепровский Р.П.</b> Комплекс энергетических потенциалов почвогрунтов как экологический фактор воздействия на контактную среду .....	378
<b>Зеленская О.Ю.</b> Оценка структуры землепользования Жирновского района и пути достижения эколого-хозяйственного сбалансированного развития .....	385
<b>Иванцова Е.А.</b> Направления обеспечения экологической безопасности .....	389
<b>Костыгова А.А., Матвеева А.А.</b> Припляжная рекреация как форма рекреационного природопользования на примере г. Волгограда.....	396
<b>Лебедева М.А.</b> Расчет химического загрязнения атмосферного воздуха города Вологды от табачного дыма .....	399
<b>Матвеева А.А., Утегалиева М.А.</b> Экологическая оценка состояния водных объектов ЮФО (на примере Астраханской, Ростовской и Волгоградской области).....	403
<b>Пахомова А.В.</b> Проблемы обеспечения экологической безопасности в Российской Федерации .....	407
<b>Прождорина Т.И., Куролап С.А., Якунина Н.И.</b> Исследование влияния поверхностного стока с селитебных территорий на загрязнение Воронежского водохранилища.....	412
<b>Ренке Н.В., Шилова Н.А., Рогачева С.М.</b> Влияние тяжелых металлов на трофическую активность <i>Daphnia Magna</i> в условиях засоления .....	416
<b>Сангаджиева Л.Х., Бамбаева Е.Н., Манджиева И.Ю.</b> Тяжелые металлы в лекарственных растениях .....	419
<b>Солодовников Д.А., Курсакова Н.А.</b> Опыт применения георадиолокации для изучения донных отложений озер Нижнего Поволжья.....	422
<b>Тесленок С.А., Терешкин И.П., Тесленок К.С., Юдаков Е.В.</b> Геоинформационное картографирование экологического состояния родников.....	428
<b>Тунян Л.В.</b> Возобновляемые источники энергии в России и в Волгоградской области.....	435

<b>Утропова А.А.</b> Оценка качества воды р. Торгун в границах с. Савинка Палласовского района Волгоградской области .....	439
--	-----

## СЕКЦИЯ 5. ЭКОБИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОБЕЗОПАСНОСТЬ ГЕНО-ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

<b>Байран Д.А., Кручинина Е.А.</b> Анализ эффективности способа получения куркумин-экстракта из куркумы с помощью различных фракций и типов силикагеля.....	445
<b>Волков А.В.</b> Поиск молекулярных предикторов высокой чувствительности нейронов к хроническим токсическим воздействиям .....	447
<b>Герман Н.В., Иванцова Е.А., Холоденко А.В., Севрюкова Г.А.</b> К вопросу об использовании биопрепаратов в качестве альтернативного метода очистки сточных вод .....	450
<b>Крылов П.А.</b> Разработка технологии выделения сурфактант-ассоциированных белков из продуктов вторичной мясопереработки .....	452
<b>Крылова А.С., Новочадов В.В.</b> Индикация неблагоприятного химического воздействия окружающей среды при исследовании костной ткани .....	455
<b>Лябин М.П., Срослова Г.А.</b> Проблемы полигонов по утилизации твердых бытовых отходов .....	459
<b>Макальский Л.М., Цеханович О.М.</b> Применение лавиностримерных разрядов для очистки воды от фенольных загрязнений .....	461
<b>Новочадов В.В.</b> Детекция токсических продуктов бактериального происхождения в воздушной среде как биоинженерная задача .....	466
<b>Осипов Ю.Р., Воропай Л.М., Тихановская Г.А., Сеничев В.П.</b> Технология ультразвуковой обработки древесного наполнителя производстве арболита.....	470
<b>Рахимова Н.А., Зимина Ю.А., Кузьмина М.А., Кузнецов К.С.</b> Утилизация отходов полипропилена в технологии изготовления дорожных покрытий с улучшенными свойствами .....	477
<b>Сафонов С.В.</b> Влияние различных концентраций хлорхолинхлорида на прорастание семян декоративных растений .....	480
<b>Синельцев А.А., Губина Т.И., Сарсенова Д.Х.</b> Новый сорбционный материал на основе природного глауконитового сырья для очистки сточных вод .....	482
<b>Шаньгина А.А.</b> Новая технология получения адсорбентов для очистки воды на основе торфа .....	486

**СТУДЕНЧЕСКИЙ КРУГЛЫЙ СТОЛ КАФЕДРЫ  
ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВОЛГОГРАДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНА» (12 мая 2015 г.)**

**РАБОТЫ СТУДЕНТОВ И АСПИРАНТОВ**

<b>Абрамов О.Ю.</b> Экологические аспекты при моделировании экосистем Волго-Ахтубинской поймы при организации рекреационной зоны ДНП «Владимирская Слобода».....	492
<b>Ахмедов Э.У.</b> Эколога-правовая деятельность Волгоградской межрайонной природоохранной прокуратуры .....	495
<b>Бгатова А.А.</b> Экологическое воспитание младших школьников как основа развития экологического сознания .....	498
<b>Беляев М.С.</b> Влияние загрязненности атмосферного воздуха на аллергическую заболеваемость детского населения г. Волгограда.....	501
<b>Бурлака А.И.</b> Экологические критерии в определении региональных норм изъятия охотничьих и промысловых видов животных на примере Волгоградской области .....	505
<b>Бывальцева М.В.</b> Мероприятия по сохранению и повышению почвенного плодородия в степной и сухостепной зонах Волгоградской области.....	509
<b>Водолазко А.Н., Ясинский Д.А.</b> Современный уровень плодородия каштановых и светло-каштановых почв сухостепной почвенной зоны Волгоградской области .....	512
<b>Гаценко О.Ю.</b> Экологические принципы проектирования противопожарных мероприятий с учетом структуры землепользования (на примере Руднянского района) .....	515
<b>Гречишкин А.О.</b> Снижение негативного влияния автотранспорта на воздушный бассейн крупных городов (на примере г. Волгограда).....	520
<b>Денисов В.В.</b> Проектирование защитных лесных насаждений с учетом их энтомофильной роли.....	523
<b>Джафаров М.В.</b> Санитарное и лесопатологическое состояние сосновых насаждений в условиях Калачевского лесничества и Волгоградской области.....	527
<b>Донецкова А.Г.</b> Эколога-экономические аспекты проектирования региональной сети ПХС для регулирования пожароопасной обстановки .....	530

<b>Елхова М.В.</b> Расчет эколого-экономического ущерба, наносимого природным экосистемам в зонах повышенного экологического риска в Волгоградской области .....	534
<b>Исигалиева Л.Ж.</b> Применение средств химизации в сельском хозяйстве как фактор воздействия на окружающую среду Волгоградской области .....	537
<b>Катков А.А.</b> Вторичная переработка твердых бытовых отходов на примере автомобильных шин.....	541
<b>Киселёва А.О.</b> Биоиндикация и биотестирование водных объектов Волгоградской области .....	544
<b>Коняшин М.С.</b> Место Городищенского района в перспективной схеме обращения с ТБО на территории Волгоградской области .....	547
<b>Корнева А.В.</b> Ландшафтно-экологическое проектирование противодеградационных мероприятий в бассейнах малых рек Волгоградской области (на примере р. Иловля).....	551
<b>Лазарева Т.В.</b> Роль государственной экологической экспертизы в организации обеспечения эффективности функционирования ООПТ регионального уровня на примере «Усть-Медведицкого природного парка» .....	555
<b>Леонова А.А.</b> Воздействие алюминиевой промышленности на окружающую среду на примере ЗАО «МЕТАЛЛУРГ РУС» .....	560
<b>Липина Е.Г.</b> Разработка актуальных направлений развития рекреационной деятельности природного парка «Донской» Волгоградской области .....	563
<b>Лукьянова Е.С.</b> Влияние атмосферных выбросов предприятий на видовой состав растительных сообществ. ....	566
<b>Максимова А.А.</b> Особенности образования отходов производства и потребления на морском транспорте (на примере ООО «ТОPAZ Астрахань»).....	569
<b>Мурзагалиева Г.В.</b> Эколого-экономическая эффективность эксплуатации орошаемых земель сельскохозяйственными предприятиями.....	573
<b>Назаров А.И.</b> Особенности реализации нормативно-правового механизма в сфере охраны атмосферного воздуха на территории Европейского Союза и Российской Федерации .....	576
<b>Нефедьев Ю.В.</b> Оценка воздействия хозяйственной деятельности предприятий химической промышленности на окружающую среду .....	579
<b>Овсянкин Р.В.</b> Оценка экологического состояния посадок клена ясенелистного в урбанизированной среде.....	584

<b>Полубояринова В.Ю.</b> Повышение лесистости Волго-Ахтубинской поймы путем выращивания культур сосны .....	589
<b>Ряснов В.А.</b> Оценка состояния лесных ценозов Волго-Ахтубинской поймы в пределах Волгоградской области методом лесной таксации.....	592
<b>Савинова И.А.</b> Экологическая роль защитных лесных насаждений в восстановлении и преобразовании ландшафтов.....	595
<b>Скворцова Д.С.</b> Повышение эффективности производственной деятельности предприятия на примере ОАО «Садовского ХПП» .....	598
<b>Скуратова И.В.</b> Определение уровня лесистости острова Сарпинский Волго-Ахтубинской поймы методами геоинформационного анализа .....	602
<b>Сыроедов Д.В.</b> Влияние автомобильного транспорта на состояние атмосферного воздуха г. Волгограда .....	607
<b>Тихонова А.А.</b> Территориальная экологическая оптимизация Фроловского муниципального района на основе оценки эколого-хозяйственного баланса территории с учетом оптимальных экологических параметров .....	610
<b>Ткачев С.П.</b> Сравнительный анализ экологической политики ЕС и РФ на примере программно-целевого регулирования.....	615
<b>Тлегенова А.Е.</b> Факторы воздействия сельского хозяйства на состояние компонентов окружающей среды.....	619
<b>Тютюнова А.А.</b> Экологическая оптимизация агролесоландшафтов Волгоградской области .....	624
<b>Фатеев К.А.</b> Лесные ресурсы Волгоградской области: естественное и искусственное воспроизводство, особенности защитного лесоразведения в степной и полупустынной зонах и их рациональное использование .....	628
<b>Филиппов Г.С.</b> Вторичное обращение с отходами производства и промышленности .....	632
<b>Фоломеева Е.А.</b> Специфика нормирования отходов производства на предприятии ФГБУ «Управление ВОЛГОГРАДМЕЛИОВОДХОЗ» .....	635
<b>Фролов Р.В.</b> Оптимизация озеленения санитарно-защитных зон предприятий южной промзоны г. Волгограда.....	640
<b>Цыба А.Д.</b> Воздействие предприятий пищевой промышленности на региональные компоненты окружающей среды.....	644
<b>Чеснокова В.А.</b> Особенности воздействия объектов ЖКХ на региональные компоненты окружающей среды и их охрана.....	648



<b>Шабанова О.В.</b> Определение рекреационной емкости зональных экосистем в нормировании рекреационных нагрузок на примере ПП «Эльтонский» .....	652
<b>Якушова С.В.</b> Эффективность инструментов ландшафтного планирования в экологическом проектировании .....	654

## РАБОТЫ ШКОЛЬНИКОВ

<b>Барыкин М.А., Иванов К.Д.</b> Влияние свойств и структуры почвы на растительный покров .....	659
<b>Дундукова С.А., Дядюра Е.М., Крахин В.А.</b> Качество воды и влияние ее на здоровье человека .....	662
<b>Колесников А.Д., Ястребова А.А.</b> Изучение видового многообразия раннецветущих растений на территории Красnozвезденского заказника и их охрана .....	666
<b>Короткова Е.С., Кузьмина Д.С., Толстолицкий А.А.</b> Использование комнатных растений для озеленения помещений как средство улучшения экологической среды школы .....	671

Научное издание

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В РЕГИОНАХ РОССИИ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

МАТЕРИАЛЫ

II Всероссийской научно-практической конференции

*г. Волгоград, 17–18 ноября 2016 года*

Главный редактор *А.В. Шестакова*  
Оформление обложки *Н.Н. Захаровой*

Печатается в авторской редакции с готового оригинал-макета.

Подписано в печать 12.12 2016 г. Формат 60x84/16.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Усл.-печ. л. 39,9.  
Уч.-изд. л. 42,9. Тираж 116 экз. Заказ . «С» 136.

Волгоградский государственный университет.  
400062 Волгоград, просп. Университетский, 100.  
[www.volsu.ru](http://www.volsu.ru)

Отпечатано в издательстве Волгоградского государственного университета.  
400062 Волгоград, ул. Богданова, 32.  
E-mail: [izvolgu@volsu.ru](mailto:izvolgu@volsu.ru)