



УДК 338(430)  
ББК 65.9(4Гем)

## РАЗВИТИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ГЕРМАНИИ В СФЕРЕ НАНОИНДУСТРИИ

*И.Д. Польшцев*

Рассматриваются предприятия, работающие в сфере наноиндустрии. Подробно изучена карта распределения предприятий по землям Германии в период с 2000 по 2011 год. Выявлены причины, темпы роста и периоды увеличения компаний, занятых в сфере наноиндустрии.

**Ключевые слова:** наноиндустрия, нанотехнологии, план действий в отношении наноинициатив, нанотехнологические предприятия, нанорелевантные предприятия.

Уже в 2002 г. Федеральное министерство образования, науки, исследования и технологий (BMBF) в рамках описания нанотехнологий в Германии заявило, что сегодня науки в сфере нанотехнологий представляют собой один из наиболее плодородных источников для новых и новаторских открытий. По оценкам многих специалистов, нанотехнологии лежат в основе длительных инновационных процессов и таким образом способствуют обеспечению долгосрочного развития и благополучия Германии. В соответствии с чем Федеральное министерство образования, науки, исследования и технологий поддерживает инициативы по исследованию и продвижению нанотехнологий в Германии.

При общей поддержке в размере 310 млн евро в 2005 г. Германия занимала третье место вслед за США и Японией. По оценкам Федерального министерства образования, науки, исследования и технологий, Германия и на данный момент занимает ведущую позицию в сфере исследования нанотехнологий на европейской арене [9, с. 2].

Целью политики продвижения нанотехнологий является сохранение лидирующей позиции посредством продолжительной инновационной деятельности.

В сфере нанотехнологий трансформация результатов исследований в конечный продукт в Германии развита достаточно слабо. Поэтому Федеральное министерство образования, науки, исследования и технологий предполагает улучшить общие условия для использования нанотехнологий, как, например, координация деятельности, нормирование более быстрого обмена технологий или поддержка молодых специалистов [9, с. 2]. Структура данных условий по улучшению эффективности применения результатов исследований на рынке требует сведений о соответствующих предприятиях.

Используя основные идеи и принципы Б.З. Мильнера [1], можно дать определение нанотехнологическим предприятиям как организациям, созданным для удовлетворения потребностей и интересов человека и общества в нанопродуктах. Подобного типа организации могут производить продукцию в виде товаров, услуг, информации или знаний.

Нанорелевантные предприятия – крупные промышленные предприятия, средние инновационные предприятия, малые венчурные предприятия, осуществляющие фундаментальные исследования в сфере нанотехнологий и наноматериалов; научно-исследовательские институты и организации, исследовательские центры, высшие учебные заведения; осуществляющие начальное финансирование инновационных проектов компании венчурного капитала, бизнес-ангелы и др. [17, с. 5]. По многочислен-

ным мнениям, именно нанотехнологические предприятия являются «предприятия-ми будущего».

Главными чертами организации будущего станут большая гибкость, приверженность индивидуумам, преимущественное использование команд, высокая внутренняя конкурентоспособность, стремление к диверсификации [1, с. 143].

Компании, даже совсем небольшие, чтобы достичь успеха, должны стремиться функционировать как транснациональные корпорации. Их рынок может оставаться местным или региональным, но конкуренция на этом рынке будет вестись на глобальном уровне. Их стратегия также должна быть глобальной в области технологий и финансов, продукции и рынков, информации и охвата населения [5, с. 250].

Федеральное правительство целенаправленно стимулирует предприятия, работающие в сфере нанотехнологий, как можно скорее применять результаты их исследований в создании новых продуктов и выводить их на рынок. В результате этой деятельности в Германии уже существует более 1 000 нанотехнологических объектов, которые занимаются разработкой и маркетингом продуктов, методов и обслуживания нанотехнологий на различных этапах, из которых 700 – это предприятия и более 30 – это региональные технопарки [13, с. 1].

Около 80 компаний являются малыми и средними предприятиями. Общее число занятых в настоящее время в области нанотехнологии в Германии оценивается примерно в 63 000 человек. В таблице представлено распределение по территории Германии пред-

приятий – участников процессов развития нанотехнологий.

Нанотехнологии – это очень хорошая перспектива для Восточной Германии. Новые федеральные земли стали рассматривать нанотехнологии как основной вид деятельности. Из более чем 1 200 компаний, научно-исследовательских учреждений, которые занимаются этим направлением, четверть находится и осуществляет свою деятельность в Восточной Германии. Но число компаний малого и среднего бизнеса еще слишком мало, в основном это крупные предприятия. 40 % федеральных научно-исследовательских центров расположены именно в Восточной Германии, а процент от общего числа университетов составляет уже 24. То есть там расположены 42 научно-исследовательских центра и 60 университетов либо кафедр, занимающихся исследованиями в области нанотехнологий, целевым направлением которых является не только теория, но и, что немаловажно, практика [16, с. 61].

Новые федеральные земли стараются охватить все области применения: так 75 % учреждений занимаются вопросом наноматериалов, 32 % – нанобиологией, 20 % – оптикой и наноаналитикой, 17 % – наноэлектроникой. И это очень хорошие показатели для конкурентоспособности на международном уровне [14, с. 1].

Около 160 компаний малого и среднего бизнеса, работающих в сфере nanoиндустрии, расположены на востоке Германии, что составляет примерно 27 % от общего числа. Из них 50 компаний, которые являются стартапами, молодыми, динамично развивающимися компаниями. Они открываются для ин-

Таблица

**Распределение предприятий – участников процессов развития нанотехнологий по территории Германии в 2009 г. \***

Федеральная земля	Количество участников
Северный Рейн-Вестфалия	> 200
Баден-Вюртемберг, Бавария	> 150
Гессен, Саксония	> 100
Бремен, Гамбург, Нижняя Саксония, Тюрингия	> 50
Шлезинг-Гольштейн, Мекленбург-Передняя Померания, Берлин, Бранденбург, Саксония-Анхальт	< 50

\* Источник: [12, с. 9].

новаций и создания рабочих мест. Что касается крупных компаний, то они недостаточно представлены в Восточной Германии, это всего лишь 11 % от общего числа.

В Восточной Германии также располагаются два ведущих центра нанотехнологий: в Берлине и в Дрездене. Здесь же располагаются все основные предприятия, занятые в этой области. В одном только Берлине можно найти 40 компаний, работающих в области нанотехнологий, три института имени Макса Планка, пять институтов имени Лейбница и два научно-исследовательских центра имени Гельмгольца, а также всемирно известный центр Шарите, занимающийся нанотерапией рака. Эта терапия была разработана после 10 лет фундаментальных исследований и основана на супермагнитных наночастицах. Эти наночастицы позволяют бесконтактно нагревать до температуры около 70 градусов пораженную раком область, что позволяет без хирургического вмешательства лечить раковые опухоли.

В Дрездене сеть из нанопредприятий является не только самой крупной в Восточной Германии, но и одной из крупнейших во всей Германии. В нее входят около 80 малых и средних компаний, которые насчитывают около 1 200 сотрудников. Предприятия Дрездена заняты в основном в области наноматериалов, покрытий и электроники. Кроме этих 80 компаний, в Дрездене также насчитываются 14 научно-исследовательских центров и 15 факультетов. Именно они задают ритм всем инновациям. В отличие от Берлина, в Дрездене присутствуют крупные наноконпании, которые заняты в основном в области микроэлектроники. И именно их исследования очень важны не только для них самих, но и для небольших фирм региона. Дрезден активно поддерживает различные мероприятия, такие как координирование национальных и международных выставок в области нанотехнологий, а также «наноярмарку», которая в настоящее время ежегодно проводится в Дрездене [16, с. 67].

Нанотехнологии Германии с общим объемом финансирования в 439 млн евро из федеральных и местных фондов в 2008 г. занимали 3 место после США и Японии. Нанотехно-

логии закрепились в качестве одной из 17 отраслей, которые в будущем получат поддержку федерального правительства. Их также включили в план действий в отношении наноинициатив – «Aktionsplan Nanotechnologie 2015». Основной концепцией принятого плана действий до 2015 г. является использование нанотехнологии без причинения вреда людям и окружающей среде. Именно поэтому первым этапом на пути в «нанобудущее» становится тщательное исследование влияния этих мельчайших частиц на организм человека и природу [14, с. 1].

Федеральное министерство образования и научных исследований выделило в 2008 г. на нанотехнологии около 165 млн евро, что в четыре раза больше объема финансирования по сравнению с 1998 годом. В 2008 г. страна в целом и отдельные земли в частности вложили порядка 176 млн евро на дальнейшее развитие и изучение нанотехнологий. Вклад федеральных земель становится все важнее для поддержания конкурентных преимуществ в этой сфере на международном уровне.

Общие расходы нанотехнологических компаний на исследования и разработки в Германии в 2010 г. составили около 6 млрд евро. 95 % всех расходов на исследования приходится на крупные предприятия, которые затрачивают на исследования свыше 1 млн евро.

Большинство нанотехнологических компаний к 2015 г. ожидают увеличения объемов продаж и числа занятых служащих, а также инвестиций в исследования. Больше половины компаний рассчитывают на рост продаж на 20 % по сравнению с 2010 годом.

Примерно 370 компаний в Германии следует рассматривать как главным образом нанотехнологические, в которых на нанотехнологии приходится существенная часть (свыше 30 %) деловой активности. Для остальных компаний, главным образом больших и средних предприятий традиционных отраслей индустрии, нанотехнология лишь дополнительная сторона их деятельности или представляет лишь относительно малую часть [там же].

Нанотехнологические компании относительно широко ориентированы на экспорт. Только одна пятая часть из них считает Германию доминирующим рынком с долей больше 75 %. Примерно для половины компаний

внутренний рынок Германии обеспечивает менее четверти сбыта.

Примерно половина всех нанопредприятий Германии относятся к перерабатывающим отраслям промышленности, где доминирует химическая промышленность, затем следуют машиностроение и медицина. Значительная часть наноконпаний занята в сфере услуг, а это означает, что большая доля оборота таких фирм генерируется не сбытом нанопродуктов, а сопутствующими им услугами: консультационными, сервисными, исследовательскими.

Сферы применения: химическая промышленность – 603, машино- и приборостроение – 528, сфера услуг – 486, медицина, фармацевтика – 317, энергетический сектор – 206, оптика – 181, коммуникации – 170, охрана окружающей среды – 134, потребительские товары – 118, строительство – 105, транспорт – 102, текстиль – 56, техника безопасности – 38 [16, с. 134].

Практически во всех землях преобладают предприятия малого и среднего бизнеса. И только в земле Северный Рейн-Вестфалия высшие учебные заведения уделяют большее внимание нанотехнологиям, что обусловлено интересом к данной области со стороны молодежи. Так, в сфере нанотехнологий представлены: предприятия малого и среднего бизнеса – 742, высшие учебные заведения – 441, крупные предприятия – 242, исследовательские институты – 158, ассоциации (сети) – 143, финансовые институты – 77, ведомства,

государственные учреждения – 56, музеи, СМИ – 10 [16, с. 109].

Помимо основной характеристики предприятий особый интерес представляет также оценка предпринимателями основных типовых условий использования нанотехнологий.

Были проанализированы 105 предприятий, функционирующих в сфере нанотехнологий. Из 105 предприятий 15 были основаны в период с 1968 по 1980 г., остальные 90 – после 1980. Из этого числа 84 предприятия были образованы после 1990 г. и 47 – с 2000. Так, основная масса предприятий была основана в период с 1999 до 2005 г. – 79 из 105 образованных предприятий. Следовательно, полученные данные подтверждают утверждение о «молодости» нанотехнологических предприятий. На рисунке 1 представлена динамика количества предприятий наноиндустрии, образованных в 1990–2007 гг. (из участвующих в опросе).

Нанотехнология – относительно молодая отрасль технологии. Примерно в 70 % случаев нанотехнологические предприятия создавались в Германии после 1985 г., что связано в том числе с началом выделения средств содействия на такие проекты со стороны Федерального министерства образования и науки. Примерно для четверти компаний субсидии Федерального министерства образования и науки, Федерального министерства экономики и технологии, финансирование на федеральном и европейском уровнях играло важную

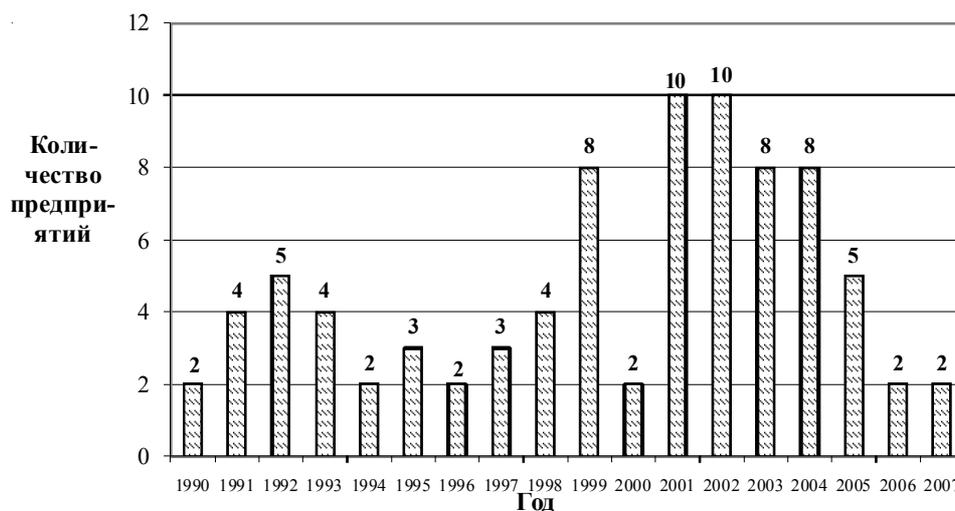


Рис. 1. Количество создаваемых предприятий Германии в сфере наноиндустрии в 1990–2007 гг. (из участвующих в опросе) \*

\* Рассчитано по: [11; 13].

роль в начале их деятельности. Другими решающими факторами были перенос технологий из научных учреждений, а также финансирование через венчурный капитал. Некоторый спад активности отмечался в 2002 году. Он был обусловлен кризисом на финансовых рынках, повлекшим за собой ухудшение условий финансирования. Несмотря на кризис 2008 г., число новых предприятий не уменьшилось, а только увеличилось. Так, в период с 2008 по 2009 г. открылись 198 новых предприятий (рис. 2).

Если рассматривать предприятия с точки зрения количества учредителей и принципа управления, то, по данным Scientifica Ltd. 2011, управление 79 % предприятий организуется коллегиальным органом [12].

Проведенное исследование, результаты которого представлены на рисунке 3, показало, что лишь 21 % компаний находятся под единоначальным управлением. По сравнению с прочими Hi-Tech-предприятиями Германии, в которых коллегиальное руководство представлено менее чем в 50 % фирм, компании, занятые в сфере нанотехнологий, управляются, как правило, коллегиальным органом.

Столь же высокую квоту компаний (80,4 %), управляемых советом учредителей, в рамках своей программы по поддержке инновационных предприятий продемонстрировало и Министерство экономики и технологий ФРГ.

Большое количество нанотехнологических предприятий с советом учредителей во главе объясняется тем, что, в отличие от дру-

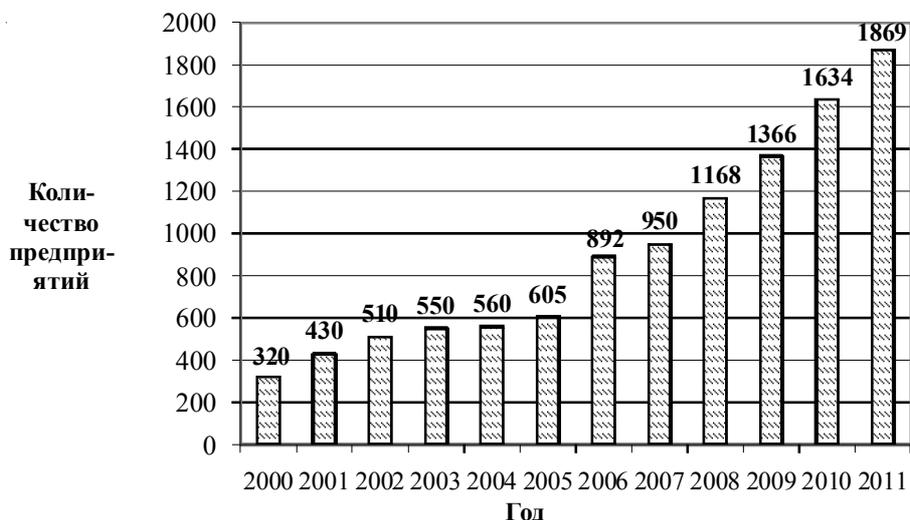


Рис. 2. Количество предприятий в Германии в сфере наноиндустрии\*



Рис. 3. Соотношение предприятий Германии в сфере наноиндустрии по количеству учредителей\*\*

\* Рассчитано по: [13].

\*\* Рассчитано по: [11; 13].

гих высокотехнологических предприятий, они чаще образуются в связи с развитием науки. Говоря об уровне развития нанотехнологий, можно прийти к четкому выводу: по сравнению с другими высокими технологиями нанотехнологии все еще находятся на начальном этапе своего развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мильнер, Б. З. Теория организации : учебник / Б. З. Мильнер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 480 с.
2. Нано под крышей. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/files/materials/8960/11.10.27-rg.pdf>. – Загл. с экрана.
3. Нанотехнологии в германской промышленности : доклад. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.abercade.ru/research/industrynews/2764.html>. – Загл. с экрана.
4. Перечень организаций нанотехнологий в Германии. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/databases/bd1>. – Загл. с экрана.
5. Рогожин, С. В. Теория организации : учеб. пособие / С. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. – М. : Экзамен, 2002. – 320 с.
6. Смолкин, А. М. Менеджмент: основы организации / А. М. Смолкин. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 218 с.
7. Тальмина, П. В. Практикум по экономике организации (предприятия) / П. В. Тальмина, Е. В. Чернецова. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 464 с.
8. Тренев, Н. Н. Предприятие и его структура: анализ, диагностика, оздоровление / Н. Н. Тренев. – М. : ПРИОР, 2000. – 335 с.
9. BMBF: Nanotechnologie – eine Zukunftstechnologie mit Visionen. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php>. – Title from screen.
10. Burr, W. Regulierung und Produkthaftung in einem jungen Technologiefeld, am Beispiel der Nanotechnologie / W. Burr, H. Grupp, M. Funken-Vrohling. – Berlin : De Gruyter Recht, 2009. – 394 S.
11. Cientifica Ltd. 2011. – Electronic text data. – Mode of access: <http://cientifica.eu/blog/wp-content/uploads/downloads/2011/07/Global-Nanotechnology-Funding-Report-2011.pdf>. – Title from screen.
12. Cluster NanoMikro Werkstoffe. NMW.NRW. – Electronic text data. – Mode of access: [http://www.daad.spb.ru/files/Harald\\_Cremer\\_Cluster\\_NanoMikro+Werkstoffe.NRW.pdf](http://www.daad.spb.ru/files/Harald_Cremer_Cluster_NanoMikro+Werkstoffe.NRW.pdf). – Title from screen.
13. Kompetenzatlas Nanotechnologie in Deutschland. – Electronic text data. – Mode of access: [http://www.nano-map.de/#start\\_BRD](http://www.nano-map.de/#start_BRD). – Title from screen.
14. Nanotechnologie in Deutschland – Warum kleine Teilchen ganz groß rauskommen. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazin/MagazinInfrastrukturNeueLaender/013/s1-nanotechnologie-in-deutschland.html>. – Title from screen.
15. Nanotechnologie in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme aus Unternehmensperspektive. – Electronic text data. – Mode of access: [http://www.leuphana.de/fileadmin/user\\_upload/Forschungseinrichtungen/ifvwl/WorkingPapers/wp\\_175\\_Upload.pdf](http://www.leuphana.de/fileadmin/user_upload/Forschungseinrichtungen/ifvwl/WorkingPapers/wp_175_Upload.pdf). – Title from screen.
16. Nanotechnologie in Ostdeutschland. Status Quo und Entwicklungsperspektiven. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.vditz.de/fileadmin/media/publications/pdf/Band86.pdf>. – Title from screen.
17. Schnorr-Bäcker, S. Nanotechnologie in der amtlichen Statistik / S. Schnorr-Bäcker // Wirtschaft und Statistik. Statistisches Bundesamt. – 2009. – № 3. – S. 2–7.

### ANALYSIS OF NANOTECHNOLOGY ENTERPRISES IN GERMANY

*I.D. Polyntsev*

Nanotechnology enterprises are considered. We have examined the distribution map of enterprises across Germany over the 2000 to 2011 period. Growth rates, causes of the growth and expansion in the number of nanotechnology enterprises periods are revealed, the corresponding schedule is made.

**Key words:** *nanoindustry, nanotechnologies, action plan on nanoinitiatives, nanotechnology enterprises, nanorelevant enterprise.*