



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2015.1.14>

УДК 338(430), 338.49

ББК 65.9(4Гем), 65.9(2)-5

КОМПАРАТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ НАНОИНДУСТРИИ В ФРГ И РФ¹

Полынец Иван Дмитриевич

Аспирант кафедры мировой и региональной экономики,
Волгоградский государственный университет
interes@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Орлова Анастасия Андреевна

Кандидат экономических наук,
начальник управления науки, инноваций и подготовки научных кадров
Волгоградского государственного университета
asja_o@mail.ru, oronir@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Обосновано развитие компаративного анализа становления и функционирования наноиндустрии в разных странах, способствующего экономии затрат на поиск наиболее эффективных решений для отечественной экономики. Представлены различные аспекты проведения сравнительного анализа предприятий: по размерам, дислокации, ресурсам, профилю, отношению к базовой структуре или инфраструктуре, формирующих или не формирующих кластеры, имеющих оформленные связи с другими предприятиями, осуществляющими свою деятельность в сфере наноиндустрии в России и Германии. Раскрываются временные, отраслевые и пространственные особенности становления национальной наноиндустрии в двух странах, вовлеченных при разных стартовых условиях в глобальный тренд формирования и развития наноиндустрии. Учитываются различия в государственной поддержке и интеграционном сотрудничестве в анализируемых странах, особенности выхода на рынки нанотоваров и услуг для каждой из них. Даны различия в осуществлении государственной политики в области развития нанотехнологий и наноиндустрии.

Итогом исследования действующих нанопредприятий ФРГ и РФ стал вывод о недостаточности официальной статистической информации в сфере экономики отечественной наноиндустрии. Развитие статистического учета нанотехнологий и нанорелевантной продукции и формирование системы международных стандартов для данной области в РФ в настоящее время находятся на этапе становления. Несмотря на проблемы, препятствующие развитию данного направления: неопределенность границ, междисциплинарность, динамичный и глобальный характер и неочевидность путей развития нанотехнологий, наличие полных и своевременных статистических данных в этой области является необходимым условием ее эффективного функционирования.

Ключевые слова: наноиндустрия, нанотехнологии, план действий в отношении наноинициатив, нанотехнологические предприятия, инфраструктура наноиндустрии.

Переход к новому технологическому и социально-экономическому укладу на основе нанотехнологий общего применения – глобальный процесс. Он охватывает деятельность многих экономических субъектов и создает новые экономические образования на всех уровнях строения мировой экономической системы. В этом процессе проявляется действие закона неравномерности в развитии экономических систем одного уровня в силу различия их стартовых состояний, ресурсных параметров, возможностей роста и сотрудничества с другими системами, напряженности конкуренции и содействия со стороны государства.

Эти объективные различия и стремление использовать позитивный опыт конкурентов вызывает потребность осмысления и оценки опыта создания нового хозяйственного уклада на основе нанотехнологий общего применения в разных странах. Лучший опыт может быть адаптирован и трансплантирован в экономику России с учетом ее целей, масштабов, ресурсов и специфики экономической эволюции. Для осуществления такой задачи необходим компаративный анализ развития наноиндустрии в разных странах, позволяющий быстрее найти и применить перспективные и эффективные решения модернизации отечественной экономики.

В 2002 г. Федеральное министерство образования и научных исследований Германии (BMBF) в рамках формулирования стратегии развития национальной наноиндустрии определило, что исследования в сфере нанотехнологий представляют собой один из наиболее перспективных источников для новаторских открытий. По оценкам немецких специалистов нанотехнологии лежат в основе долгосрочных инновационных процессов, способствующих обеспечению долгосрочного развития и благополучия Германии. В соответствии с чем Федеральное министерство образования и научных исследований поддерживает развитие и продвижение нанотехнологий в Германии в качестве одного из стратегических направлений модернизации.

В конце 2004 г. в рамках «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 г.» развитие нанотехнологий также впервые было

обозначено в качестве ключевого вектора исследований. В концепции были определены основные направления и приоритеты развития наноиндустрии, которые затем конкретизировались во многих документах. Значительный импульс усилению государственной поддержки создания и развития наноиндустрии и ее инфраструктуры в России придала в 2007 г. Президентская инициатива «Стратегия развития наноиндустрии». В этом базовом документе были выделены основные задачи создания национальной наноиндустрии, механизмы формирования ее производственной базы, институты развития и формы организации, сети инфраструктуры, а также этапы и инструменты реализации политики государства в сфере нанотехнологий [14].

Основными программными документами, обеспечивающими реализацию Президентской инициативы, в которых обозначены методы и инструменты, источники и средства, необходимые для достижения поставленных целей, а также определены центры ответственности, стали:

– Программа развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 года. Реализация Программы включала два этапа: к 2011 г. предполагалось сформировать конкурентоспособный сектор исследований и разработок в области наноиндустрии, а к 2015 г. – осуществить выход российских компаний на мировой рынок высокотехнологичных товаров на базе созданных условий для масштабного наращивания объема производства товаров с заранее заданными новыми свойствами [15];

– Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии Российской Федерации на 2008–2010 годы». Эта Федеральная целевая программа (ФЦП) была разработана специально в целях развития наноиндустрии РФ. Стратегической целью Программы является создание в Российской Федерации современной инфраструктуры национальной нанотехнологической сети как необходимого условия реализации и развития потенциала отечественной наноиндустрии [23].

При общей поддержке в размере 310 млн евро в 2005 г. Германия занимала третье место вслед за США и Японией по объемам финансирования нанотехнологий. По оценкам Федерального министерства образования и

научных исследований, Германия и на данный момент занимает ведущую позицию в сфере исследования нанотехнологий на европейской арене. Целью политики продвижения нанотехнологий является сохранение лидирующей позиции посредством продолжительной поддержки инновационной деятельности.

При десятилетнем опоздании включения России в «нанотехнологическую гонку» государственное финансирование разработок в этой области до 2005 г. исчислялось несколькими десятками миллионов долларов в год [8]. После 2005 г. расходы на нанотехнологии значительно выросли, и в период до 2015 г. на реализацию Программы развития nanoиндустрии было выделено около 60 млрд руб. в год, что сопоставимо с инвестициями в nanoиндустрию развитых стран в аналогичный период времени. Однако этого недостаточно с учетом произведенных за рубежом инвестиций в более ранний период и эффекта от их накопления.

Трансформация результатов исследований в сфере нанотехнологий в конечный продукт nanoиндустрии в ФРГ развита достаточно слабо, что вызвало ряд мер для улучшения общих условий инновационных процессов, как, например, координация деятельности субъектов, занятых в nanoиндустрии, обеспечение более быстрого обмена технологиями или поддержка молодых специалистов. Эффективность созданных условий по повышению уровня коммерциализации результатов исследований на рынке нанотоваров зависит от наличия релевантных сведений о предприятиях nanoиндустрии.

Так, Б. Мильнер в рамках теории организации [9] тривиально рассматривает нанотехнологические предприятия как организации, созданные для удовлетворения потребностей и интересов человека и общества в нанопродуктах. Иначе и быть не может. Конечными основными результатами их деятельности должны быть товары и/или услуги, информация и/или знания, полученные на основе нанотехнологий или с использованием комплектующих нанокomпонентов.

Несомненно, нанорелевантные предприятия многообразны. Среди них крупные и средние промышленные предприятия, средние и малые венчурные предприятия; научно-иссле-

довательские институты и организации, исследовательские центры и микропредприятия, осуществляющие фундаментальные исследования в сфере нанотехнологий и наноматериалов; высшие и средние профессиональные и корпоративные учебные заведения, осуществляющие подготовку кадров nanoиндустрии; компании венчурного капитала, бизнес-ангелы и др. ведущие начальное финансирование инновационных nanoпроизводственных проектов [30]. Раскрывая имеющийся производительный потенциал и реальные перспективы роста эффективности производства, именно нанотехнологические предприятия стали прообразом «предприятий будущего».

Для многих промышленных фирм на современной стадии VI технологического уклада ключевым преимуществом становится способность своевременной адаптации к актуально меняющимся условиям среды [9]. Небольшие компании, подобно крупным фирмам и ТНК, сталкиваются с глобальной конкуренцией даже на местных и региональных рынках, что ориентирует их на глобальные стратегии развития в отношении технологий и финансов, товаров и рынков, информации и потребностей населения [16].

Правительство ФРГ 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 стране уже существует более 1 000 хозяйствующих субъектов, которые занимаются разработкой и маркетингом товаров, произведенных с использованием нанотехнологий на различных этапах, из которых 700 – это предприятия и более 30 – это региональные технопарки. Около 80 % компаний являются малыми и средними предприятиями. Общее число занятых в настоящее время в области нанотехнологии в Германии оценивается более 63 000 человек.

В современных российских условиях системный характер развития nanoиндустрии также не вызывает сомнения. Сущность nanoиндустрии может быть определена как совокупность экономических отношений между ее элементами по поводу производства новых специфических товаров с заранее заданными свойствами и как специфическая

организация и взаимодействие элементов наноиндустрии, что обусловлено самим определением системы, трактуемой как совокупность элементов, взаимосвязанных между собой, и как совокупность отношений этих элементов [11].

Ключевыми характеристиками наноиндустрии как системы выступают интегральная функция, основные компоненты (элементы, связи (отношения), структура и др.) [12].

Интегральной функцией наноиндустрии является обеспечение выпуска нужной продукции в запланированном объеме, определенного качества с заранее запланированными свойствами путем использования наноматериалов и нанотехнологий при минимальных материальных, энергетических, трудовых и денежных затратах для обеспечения интенсивного развития экономики страны. К специфическим функциям наноиндустрии можно отнести межотраслевой характер продуктов наноиндустрии, при котором одно и то же явление, обусловленное масштабным эффектом, может быть использовано в различных отраслях экономической жизни общества; повышение качества технологического оснащения других отраслей промышленности посредством применения товаров на основе наноматериалов и нанотехнологий.

К основным компонентам наноиндустрии, рассматриваемым с позиций системного подхода, следует отнести: ее основные элементы (субъекты и объекты экономических отношений, возникающих в процессе формирования и функционирования наноиндустрии), ее уровневые подсистемы и их иерархию.

К основным элементам наноиндустрии относятся [12]:

а) субъекты экономических отношений, складывающихся в сфере наноиндустрии (субъекты наноиндустрии):

– научно-исследовательские организации и/или отдельные исследователи, осуществляющие генерирование новаций в сфере нанотехнологий и нацеленные на их коммерциализацию и продажу как товара на рынке объектов интеллектуальной собственности;

– предприятия различных организационно-правовых форм, осуществляющие приобретение ставших объектом интеллектуальной собственности нанотехнологий и на-

номатериалов и организующие на основе их применения производство продукции с нанопризнаками;

– уполномоченные государственные органы, министерства, ведомства, формирующие институциональную основу функционирования национальной наноиндустрии на макро-, мезо- и микроуровнях;

– государственные финансовые и нефинансовые институты развития, осуществляющие регулирование и финансирование развития наноиндустрии и ее инфраструктуры [5, с. 148–149];

б) объекты взаимодействия участников экономических отношений в сфере наноиндустрии (объекты наноиндустрии):

– нанотехнологии (совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать нанообъекты и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществлять их интеграцию в полноценно функционирующие системы большего масштаба [7]);

– нанопродукты: нанотовары и наноуслуги (нанотовары представляют собой товары конечного потребления, изготовленные с использованием наноматериалов и (или) нанотехнологий, которые придают им дополнительные свойства; наноуслуги – услуги, оказание которых осуществляется с использованием нанотехнологий, или технологий применения нанопродукции [18]);

– финансовые и информационные ресурсы для производства нанопродуктов, предоставляемые государственными институтами развития.

В случае исследования наноиндустрии можно говорить об иерархии элементов наноиндустрии и иерархии ее уровней.

Учитывая увеличивающуюся плотность связей между элементами структуры, старые иерархически-бюрократические формы не соответствуют новым требованиям, препятствуют изменениям и быстрому созданию новых, оригинальных ключевых компетенций.

В условиях быстро меняющейся бизнес-среды сохранение иерархических и бюрократических организационных форм может иметь фатальные последствия для предприятия, отрасли, экономики в целом. Поэтому субъек-

тами экономической деятельности предпринимаются попытки компенсировать теневые стороны иерархически-бюрократических организационных форм с помощью применения различных динамических стратегий. В чистом виде можно выделить три типа подобных стратегий, однако на практике чаще встречаются смешанные варианты [19].

Первый вариант стратегии – замена иерархического контроля внедрением рыночной логики. Например, в виде организации центров прибыли. Управляющее средство – «власть» в качестве главного координационного механизма хотя бы частично необходимо заменить управляющим средством «деньги». Этот вариант имеет свои недостатки, чреват «провалами». Рыночная логика означает конкуренцию, причем не с внешними по отношению к организованной структуре элементами, а с внутрискруктурными (в частности, в отношении распределения ресурсов). В таком контексте внутреннее сотрудничество быстро заходит в тупик. Еще одним недостатком является то, что повышение внешней мотивации денежными стимулами скорее наносит ущерб внутренней мотивации, чем приносит пользу структуре в целом.

Вторым вариантом развития стратегии, направленной на устранение недостатков иерархически-бюрократической управленческой логики, является попытка увеличить индивидуальную значимость каждого элемента структуры. Однако существенный недостаток такой организации – потеря контроля над действиями отдельных элементов структуры.

В рамках третьей стратегии речь идет об объединении преимуществ логик управления – иерархического контроля государства и гетерархического контроля рынка. Это ведет к зарождению сетевых организационных форм.

Наноиндустрия формируется как глобальная, многоуровневая, надотраслевая и межотраслевая система. Результатом самоорганизации такой системы является возникновение иерархических уровней наноиндустрии. В иерархии выделенных уровней глобальной системы наноиндустрии дифференцированы ее базовые и промежуточные (мезо-) уровневые подсистемы, формирование которых отражает реализацию системного принципа

единства иерархии и гетерархии – «возникновения в системе нескольких уровней, подчиненных по нисходящей, со своими зонами ответственности, ресурсами, локальными целями» и связями на каждом уровне [2].

Будучи открытой системой, наноиндустрия находится в состоянии взаимодействия с внешней средой, которое обеспечивает нормальное ее функционирование: на входе – общественный заказ на деятельность, на выходе – потребление всех видов конечной продукции, произведенной в наноиндустрии для общества. На вход и выход системы оказывают влияние экономические, социальные и политические факторы внешней среды, которые формируются и транслируются социумом, рынком и государством.

В Европе наиболее благоприятные условия для инвестиций в наноиндустрию имеются в ФРГ. Эта технически и экономически передовая страна предоставляет быстрый доступ к рынкам технологий для всех стран ЕС и мощную инфраструктуру в области создания и передачи нанотехнологий.

Развитие наноиндустрии становится одним из наиболее перспективных направлений для Восточной части ФРГ. Новые федеральные земли стали рассматривать нанотехнологии как ведущий вид деятельности. Из 1 200 компаний, научно-исследовательских учреждений, которые занимаются этим направлением, 25 % находится и осуществляет свою деятельность на Востоке ФРГ. Но число компаний малого и среднего бизнеса еще слишком мало, в основном это крупные предприятия. Именно в Восточных землях ФРГ расположены 40 % федеральных научно-исследовательских центров, а также около 25 % от общего числа университетов [29].

Важной стала взаимосвязь между исследованиями нанопродуктов и правильным их применением в науке. Около 80 % запатентованных продуктов нанотехнологий в ближайшие годы будут внедрены в реальный сектор экономики, а не останутся на бумаге. Новые федеральные земли стараются охватить все области применения. Так, 75 % учреждений занимаются вопросом наноматериалов, 32 % – нанобиологией, 20 % – оптикой и наноаналитикой, 17 % – наноэлектроникой. Такая дифференциация увеличивает конкурентоспо-

способность немецких предприятий на международном уровне [28].

Около 160 компаний малого и среднего бизнеса, работающие в области нанотехнологий, расположены на востоке Германии, что составляет примерно 27 % от общего числа. Из них 50 компаний являются стартапами – молодыми, динамично развивающимися компаниями. Основные функции таких компаний – внедрение инновационных разработок в производство, а также создание новых рабочих мест. Что касается крупных компаний, то они недостаточно представлены в Восточной Германии, это всего лишь 11 % от общего числа предприятий.

В Восточной Германии также располагаются два ведущих центра нанотехнологий: в Берлине и в Дрездене. Здесь же находятся все основные предприятия, занятые в этой области. В одном только Берлине можно найти 40 компаний, работающих в области нанотехнологий, три института имени М. Планка, пять институтов имени Лейбница и 2 научно-исследовательских центра имени Гельмгольца. Здесь же и всемирно известный университетский медицинский комплекс «Шарите», в котором в результате 10 лет исследований была разработана нанотерапия рака.

Сеть из нанопредприятий в Дрездене стала одной из крупнейших ФРГ. В нее вошло около 80 малых и средних компаний, насчитывающих около 1 200 сотрудников. Данные предприятия заняты в основном созданием 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 наноконцерны, которые заняты в основном в области микроэлектроники. 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 [29].

Инфраструктура nanoиндустрии РФ в первую очередь развивается в тех субъектах

и муниципальных образованиях, в которых наблюдается наибольшая концентрация научного, технического и технологического потенциала, включая такие субъекты инфраструктуры, как технопарки, бизнес-инкубаторы, центры коллективного пользования, инновационные центры и др., что отражает нарушение закономерности пространственной равномерности развития инфраструктуры НИИ.

Если анализировать территориальное распределение основных субъектов инфраструктуры nanoиндустрии, то можно увидеть, что основная часть субъектов расположена на территории Центрального федерального округа (около 34 %), наименее развитыми в этом отношении выглядят Северо-Кавказский и Дальневосточный федеральные округа. Среди субъектов инфраструктуры nanoиндустрии преобладают бизнес-инкубаторы, технопарки и центры трансфера технологий.

В ФРГ nanoиндустрия закреплена в качестве одной из 17 сфер, которые в будущем получат поддержку федерального правительства. Ее также включили в план действий в отношении nanoинициатив (Aktionsplan Nanotechnologie 2015). Концептуальным императивом принятого плана действий до 2015 г. является использование нанотехнологий без 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 [28].

Примерно 370 компаний в ФРГ следует рассматривать как главным образом нанотехнологические, в которых на нанотехнологии приходится существенная часть (свыше 30 %) деловой активности. Для остальных компаний, в первую очередь больших и средних предприятий традиционных отраслей индустрии, нанотехнология лишь дополнительное направление их деятельности, которое представляет лишь относительно малую часть [13].

Нанотехнологические компании относительно широко ориентированы на экспорт. Только одна пятая часть из них считает ФРГ доминирующим рынком с долей больше 75 %. Примерно для половины компаний внутренний рынок ФРГ обеспечивает менее 25 % сбыта; далее следуют рынки Европы, Северной Америки и Азии с равными долями. Остальные

регионы играют довольно небольшую роль в качестве рынков сбыта.

Около 50 % всех нанопредприятий ФРГ относятся к перерабатывающим отраслям промышленности, где доминируют 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.

Приоритетные направления nanoиндустрии ФРГ – это химическая промышленность, машино- и приборостроение, сфера услуг, медицина и фармацевтика, оптика и энергетический сектор. Распределение нанопредприятий по сферам основной деятельности: 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.

В соответствии с реестром предприятий и организаций – производителей товаров и услуг, относящихся к продукции nanoиндустрии согласно Распоряжению Правительства РФ от 7 июля 2011 г. №1192-Р, составленным ОАО «РОСНАНО», распределение нанопредприятий России по сферам основной деятельности выглядит следующим образом: сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях – 1, добыча прочих полезных ископаемых – 1, производство целлюлозы, древесной массы, бумаги, картона и изделий из них – 1, производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов – 1, химическое производство – 11, производство резиновых и пластмассовых изделий – 4, производство прочих неметаллических минеральных продуктов – 2, металлургическое производство – 3, производство готовых металлических изделий – 2, производство машин и оборудования – 10, производство электрических машин и электрооборудования – 5, производство аппаратуры для радио, телевидения и связи – 9, производство изделий медицинской техники, средств измерений, оптических приборов и аппаратуры,

часов – 7, производство автомобилей, прицепов и полуприцепов – 2, обработка вторичного сырья – 1, оптовая и розничная торговля – 5, операции с недвижимым имуществом – 1, научные исследования и разработки – 51, образование – 1, деятельность по организации отдыха и развлечений, культуры и спорта – 1.

Базовая структура и инфраструктура nanoиндустрии, взаимно дополняя друг друга, формируют кластеры и сети, оформляющиеся в коллаборации и различные альянсы крупных, средних и малых фирм – исследователей, образовательных и финансовых центров, проектировщиков и разработчиков, инноваторов и производителей, логистиков и продавцов нанотоваров.

Так, в земле Северный Рейн-Вестфален высшие учебные заведения уделяют большее внимание нанотехнологиям, что обусловлено интересом к данной области со стороны молодежи. В Гамбурге предприятия малого и среднего бизнеса, крупные предприятия, высшие учебные заведения и финансовые институты равномерно распределяют между собой задачи по изучению нанотехнологий. Практически во всех землях преобладают предприятия малого и среднего бизнеса. Распределение нанопредприятий ФРГ по типам организации: 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.

В рамках инвестиционного проекта Гамбургский институт мировой экономики (HWWI) в сотрудничестве с Леуфанским университетом в Люнебурге исследовал немецкие предприятия, действующие в сфере нанотехнологий, на основе проведенного онлайн-опроса. Проведение опроса было организовано при поддержке междисциплинарного центра нанотехнологий в Гамбурге (INCH), местного центра прикладных нанотехнологий в (CAN) и торговой палаты города. Полученная информация дает общее представление о предприятиях, функционирующих в сфере нанотехнологий, и тем самым позволяет сравнить их с другими высокотехнологичными предприятиями ФРГ. Результаты анализа опи-

сывают основные виды деятельности предприятий, структуру их сотрудничества, а также показатели инновационной составляющей данной деятельности.

Помимо основной характеристики предприятий, особый интерес представляет также оценка предпринимателями основных типовых условий использования нанотехнологий. Для этого предприятия изучались с учетом различных условий (место нахождения, актуальное отношение к другим участникам рынка и др.). Отличительной особенностью наноиндустрии признано применение адекватных технологий менеджмента, а также степень кооперации на различных уровнях взаимодействия.

Анализ 105 предприятий, функционирующих в сфере наноиндустрии, показал, что 15 были основаны уже в период с 1968 по 1980 г., остальные 90 – после 1980-го. Из этого числа 84 предприятия были образованы после 1990 г. и 47 предприятий – с 2000-го. Основная масса предприятий (83 %) была создана в период с 1999 по 2005 год. Полученные данные подтверждают «молодость» нанотехнологических предприятий ФРГ, но они «старше» всех российских.

Если рассматривать предприятия с точки зрения количества учредителей и принципа управления, то, по данным Scientifica Ltd. 2011 [27], управление 79 % предприятий организуется коллегиальным органом. Только 21 % компаний находятся под единоначальным управлением. По сравнению с прочими Hi-Tech-предприятиями ФРГ, в которых коллегиальное руководство представлено менее чем в 50 % фирм, компании 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 других высокотехнологичных предприятий, они чаще образуются в связи с развитием науки. Говоря об уровне развития нанотехнологий, можно прийти к четкому выводу: по сравне-

нию с другими высокими технологиями нанотехнологии все еще находятся на начальном этапе своего развития. На этой стадии теоретические исследования, проводимые на базе высших учебных заведений, зачастую становятся исходным пунктом для прикладных исследований, возникновения дочерних компаний и/или разработки новых продуктов.

Сравнивая данные по действующим нанопредприятиям ФРГ и РФ, можно сделать вывод о недостаточности официальной статистической информации в сфере экономики отечественной наноиндустрии. Развитие статистического учета нанотехнологий и нанорелевантной продукции и формирование системы международных стандартов для данной области в РФ в настоящее время находятся на этапе становления. Как в РФ, так и во всем мире формированию данного направления препятствуют проблемы, обусловленные неопределенностью границ, междисциплинарностью, динамичным и глобальным характером и неочевидностью путей развития нанотехнологий. Однако наличие полных и своевременных данных в этой области является необходимым условием ее эффективного функционирования.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 13-32-01033.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад: нанотехнологии в германской промышленности. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.abercade.ru/research/industrynews/2764.html>.
2. Иншаков, О. В. Единство уровней строения объекта, предмета и метода теории хозяйства / О. В. Иншаков // Социальная экономика : Международный научно-практический журнал. – 2003. – № 2. – С. 172–177.
3. Иншаков, О. В. Экономическая генетика как методологическая и теоретическая основа наноэкономического анализа / О. В. Иншаков // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2008. – № 1 (12). – С. 5–13.
4. Иншакова, Е. И. Взаимодействие институтов развития наноиндустрии в макроэкономичес-

ком и мегаэкономическом масштабе / Е. И. Иншакова, О. В. Иншаков // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2012. – № 1 (20). – С. 268–277.

5. Иншаков, О. В. Механизм государственного финансирования и институты развития нанопромышленности в России / О. В. Иншаков, Е. И. Иншакова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2012. – № 1 (20). – С. 144–150.

6. Иншакова, Е. И. Интеграция в глобальные инновационные сети как стратегическое направление развития инфраструктуры нанопромышленности РФ / Е. И. Иншакова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2014. – № 2 (25). – С. 101–112.

7. Концепция развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 г. // Российская национальная нанотехнологическая сеть : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnanonet.ru/docs/16687/> (дата обращения: 31.03.2011). – Загл. с экрана.

8. Кухарев, В. Н. В поисках российской нанотехнологической инициативы / В. Н. Кухарев. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.transhumanism-russia.ru/content/view/386/39/>. – Загл. с экрана.

9. Мильнер, Б. З. Теория организации : учебник / Б. З. Мильнер. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 480 с.

10. Нано под крышей. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/files/materials/8960/11.10.27-rg.pdf>. – Загл. с экрана.

11. Орлова, А. А. Сущность и составляющие инфраструктуры нанопромышленности / А. А. Орлова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2011. – № 2 (19). – С. 13–18.

12. Орлова, А. А. Формирование инфраструктуры нанопромышленности РФ : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.01 / Орлова Анастасия Андреевна. – Волгоград, 2013. – 218 с.

13. Перечень организаций нанотехнологий в Германии. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/databases/bd1> (дата обращения: 01.08.2011). – Загл. с экрана.

14. Президентская инициатива «Стратегия развития нанопромышленности». – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/programs>. – Загл. с экрана.

15. Программа развития нанопромышленности в Российской Федерации до 2015 года : одобрена Поручением Правительства РФ от 4 мая 2008 г. № ВЗ-П7-2702. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: www.mon.gov.ru/work/nti/dok/str/nano15.doc. – Загл. с экрана.

16. Рогожин, С. В. Теория организации : учеб. пособие / С. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. – М. : Экзамен, 2002. – 320 с.

17. Русскова, Е. Г. Проблемы развития инфраструктуры нанопромышленности в регионах России / Е. Г. Русскова, А. А. Орлова // Законы России: опыт, анализ, практика. – 2011. – № 9. – С. 45–50.

18. Рынок нано: от нанотехнологий – к нанопродуктам / Г. Л. Азоев [и др.] ; под ред. Г. Л. Азоева. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – С. 22–24.

19. Рюэрг-Штюрм, Й. Сетевые организационно-управленческие формы – мода или необходимость? / Й. Рюэрг-Штюрм, А. Ахтенхаген // Проблемы теории и практики управления. – 2000. – № 6. – С. 85–88.

20. Смолкин, А. М. Менеджмент: основы организации / А. М. Смолкин. – М. : Инфра-М, 2000. – 218 с.

21. Тальмина, П. В. Практикум по экономике организации (предприятия) / П. В. Тальмина, Е. В. Чернецова. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 464 с.

22. Тренев, Н. Н. Предприятие и его структура: анализ, диагностика, оздоровление / Н. Н. Тренев. – М. : ПРИОР, 2000. – 335 с.

23. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры нанопромышленности в Российской Федерации на 2008–2010 гг.» : Постановление Правительства РФ от 2 августа 2007 г. № 498. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://www.rusnanonet.ru/download/nano/20070802_rin.pdf. – Загл. с экрана.

24. Фесюн, А. В. Формирование инфраструктуры нанопромышленности Российской Федерации / А. В. Фесюн, А. А. Орлова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2011. – № 14. – С. 42–47.

25. BMBF: Nanotechnologie in Deutschland – Standortbestimmung. – Bonn : Referat Öffentlichkeitsarbeit, 2010.

26. Burr, W. Regulierung und Produkthaftung in einem jungen Technologiefeld, am Beispiel der Nanotechnologie / W. Burr, H. Grupp, M. Funkenvohrlings. – Berlin : De Gruyter Recht, 2009. – 394 S.

27. 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> (date of access: 01.08.2011) ; <http://www.destatis.de> (date of access: 02.08.2011). – Title from screen.

28. Nanotechnologie in Deutschland – Warum kleine Teilchen ganz groß rauskommen. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinInfrastrukturNeueLaender/013/s1->

nanotechnologie-in-deutschland.html (date of access: 01.08.2011). – Title from screen.

29. 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.

30. Schnorr-Bäcker, S. Nanotechnologie in der amtlichen Statistik / S. Schnorr-Bäcker // Wirtschaft und Statistik. Statistisches Bundesamt. – 2009. – № 3. – S. 2–7.

REFERENCES

1. *Doklad: Nanotekhnologii v germanskoj promyshlennosti* [Report: Nanotechnologies in German Industry]. Available at: <http://www.abercade.ru/research/industrynews/2764.html>.

2. Inshakov O.V. Edinstvo urovney stroeniya obyektov, predmeta i metoda teorii khozyaystva [The Unity of Levels of the Structure of Object, Subject and Method of Economic Theory]. *Sotsialnaya ekonomika. Mezhdunarodnyy nauchno-prakticheskiy zhurnal*, 2003, no. 2, pp. 172-177.

3. Inshakov O.V. Ekonomicheskaya genetika kak metodologicheskaya i teoreticheskaya osnova nanoekonomicheskogo analiza [Economic Genetics as a Methodological and Theoretical Base for Nano-Economic Analysis]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika, Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2008, no. 1 (12), pp. 5-13.

4. Inshakova E.I., Inshakov O.V. Vzaimodeystvie institutov razvitiya nanoindustrii v makroekonomicheskom i megaekonomicheskom masshtabe [Cooperation of Nanoindustry Development Institutions in Macroeconomic and Mega-economic Scale]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika, Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2012, no. 1 (20), pp. 268-277.

5. Inshakov O.V., Inshakova E.I. Mekhanizm gosudarstvennogo finansirovaniya i instituty razvitiya nanoindustrii v Rossii [State Financing Mechanism and Nanoindustry Development Institutions in Russia]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika, Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2012, no. 1 (20), pp. 144-150.

6. Inshakova E.I. Integratsiya v globalnye innovatsionnye seti kak strategicheskoe napravlenie razvitiya infrastruktury nanoindustrii RF [Integration into Global Innovation Networks as the Strategic Direction of Nanoindustry's Infrastructure Development in the Russian Federation]. *Vestnik*

Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika, Ekologiya [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2014, no. 2 (25), pp. 101-112.

7. *Kontseptsiya razvitiya v Rossiyskoj Federatsii rabot v oblasti nanotekhnologii na period do 2010 goda* [The Development Concept of Nanotechnological Works in the Russian Federation for the Period Till 2010]. Available at: <http://rusnanonet.ru/docs/16687>. (accessed March 31, 2011).

8. Kukharev V.N. *V poiskakh rossiyskoj nanotekhnologicheskoy initsiativy* [In Search for Russian Nanotechnological Initiative]. Available at: <http://www.transhumanism-russia.ru/content/view/386/39/>.

9. Milner B.Z. *Teoriya organizatsii* [The Theory of Organization]. 2nd ed., rev. and add. Moscow, INFRA-M Publ., 2000. 480 p.

10. *Nano pod kryshey* [Nanoindustry Under State Protection]. Available at: <http://mon.gov.ru/files/materials/8960/11.10.27-rg.pdf>.

11. Orlova A.A. Sushchnost i sostavlyayushchie infrastruktury nanoindustrii [The Essence and Components of the Nanoindustry's Infrastructure]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika, Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2011, no. 2 (19), pp. 13-18.

12. Orlova A.A. *Formirovanie infrastruktury nanoindustrii RF: avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk* [The Formation of Russian Nanoindustry's Infrastructure. Cand. econ. sci. abs. diss.]. Volgograd, 2013. 218 p.

13. *Perechen organizatsiy nanotekhnologii v Germanii* [A List of Nanotechnological Organizations in Germany]. Available at: <http://www.portalnano.ru/read/databases/bd1> (accessed August 1, 2011).

14. *Prezidentskaya initsiativa "Strategiya razvitiya nanoindustrii"* [Presidential Initiative "Nanoindustry Development Strategy"]. Available at: <http://www.portalnano.ru/read/programs>.

15. *Programma razvitiya nanoindustrii v Rossiyskoj Federatsii do 2015 goda: odobrena Porucheniem Pravitelstva RF ot 4 maya 2008 g. № VZ-P7-2702* [The Program of Nanoindustry Development in the Russian Federation up to 2015: Approved by the Decree of the Russian Government of May 4, 2008 no. VZ-P7-2702]. Available at: <http://www.mon.gov.ru/work/nti/dok/str/nano15.doc>.

16. Rogozhin S.V., Rogozhina T.V. *Teoriya organizatsii* [The Theory of Organization]. Moscow, Ekzamen Publ., 2002. 320 p.

17. Russkova E.G., Orlova A.A. Problemy razvitiya infrastruktury nanoindustrii v regionakh RF [The Problems of Nanoindustry's Infrastructure Development in the Russian Regions]. *Zakony Rossii: opyt, analiz, praktika*, 2011, no. 9, pp. 45-50.

18. Azoev G.L., et al. *Rynok nano: ot nanotekhnologiy - k nanoproduktam* [The Nano Market: From Nanotechnologies to Nanoproducts]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2011, pp. 22-24.

19. Ruegg-Shturm J., Achtenhagen A. *Setevye organizatsionno-upravlencheskie formy - moda ili neobkhodimost?* [Network Organizational and Management Forms - a Trend or a Necessity?]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya*, 2000, no. 6, pp. 85-88.

20. Smolkin A.M. *Menedzhment: osnovy organizatsii* [Management: Organization Principles]. Moscow, Infra-M Publ., 2000. 218 p.

21. Talmina P.V., Chernetsova E.V. *Praktikum po ekonomike organizatsii* [Workshop on Organization's (Enterprise's) Economy]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2003. 464 p.

22. Trenev N.N. *Predpriyatie i ego struktura: analiz, diagnostika, ozdorovlenie* [Enterprise and Its Structure: Analysis, Diagnostics, Enhancement]. Moscow, PRIOR Publ., 2000. 335 p.

23. *Federalnaya tselevaya programma "Razvitie infrastruktury nanoindustrii v Rossiyskoy Federatsii na 2008-2010 gody"*. *Postanovlenie Pravitelstva RF ot 2 avgusta 2007 goda № 498* [Federal Target Program "Nanoindustry's Infrastructure Development in the Russian Federation for 2008-2010". The Decree of the Russian Government of August 2, 2007 no. 498]. Available at: http://www.rusnanonet.ru/download/nano/20070802_rin.pdf.

24. Fesyun A.V., Orlova A.A. *Formirovanie infrastruktury nanoindustrii RF* [Formation of the Russian Nanoindustry's Infrastructure]. *Natsional-*

nye interesy: priority i bezopasnost, 2011, no. 14, pp. 42-47.

25. *BMBF: Nanotechnologie in Deutschland - Standortbestimmung* [BMBF: Nanotechnology in Germany - Placement Test]. Bonn, Referat Ofentlichkeitsarbeit, 2010.

26. Burr W., Grupp H., Funken-Vrohling M. *Regulierung und Produkthaftung in einem jungen Technologiefeld, am Beispiel der Nanotechnologie* [Regulation and Product Liability in a Young Field of Technology, Using the Example of Nanotechnology]. Berlin, De Gruyter Recht, 2009. 394 p.

27. *Cientifica Ltd. 2011*. Available at: <http://cientifica.eu/blog/wp-content/uploads/downloads/2011/07/Global-Nanotechnology-Funding-Report-2011.pdf> (accessed August 1, 2011); <http://www.destatis.de> (accessed August 2, 2011).

28. *Nanotechnologie in Deutschland - Warum kleine Teilchen ganz groß rauskommen* [Nanotechnology in Germany - Why Small Particles Come Out Really Big]. Available at: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/MagazinInfrastrukturNeueLaender/013/s1-nanotechnologie-in-deutschland.html> (accessed August 1, 2011).

29. *Nanotechnologie in Ostdeutschland. Status Quo und Entwicklungsperspektiven* [Nanotechnology in Eastern Germany. Status Quo and Development Prospects]. Available at: <http://www.vditz.de/fileadmin/media/publications/pdf/Band86.pdf>.

30. Schnorr-Bäcker S. *Nanotechnologie in der amtlichen Statistik* [Nanotechnology in the Official Statistics]. *Wirtschaft und Statistik. Statistisches Bundesamt*, 2009, no. 3, pp. 2-7.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ENTERPRISES FUNCTIONING IN THE FIELD OF NANOINDUSTRY IN GERMANY AND IN THE RUSSIAN FEDERATION

Polyntsev Ivan Dmitrievich

Postgraduate Student, Department of International and Regional Economy,
Volograd State University
interec@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volograd, Russian Federation

Orlova Anastasiya Andreevna

Candidate of Economic Sciences,
Head of Department of Science, Innovation and Academic Staff Training,
Volograd State University
acja_o@mail.ru, oponir@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volograd, Russian Federation

Abstract. The article explains the development of the comparative analysis of the nanoindustry's formation and functioning in various countries. Such comparative analysis would decrease the elaboration costs of effective solutions created for domestic economy. The article presents the diverse aspects of conducting the comparative analysis of enterprises according to their size, location, resources, profile, relation to basic structure and infrastructure, whether they form clusters which have well organized links with other enterprises functioning in Russian and German nanoindustry. The authors of the article discover the nanoindustry's time, sectoral and space formation peculiarities in Russia and Germany, which are involved in the global trend of nanoindustry's formation and development in different starting conditions. Thus, the authors take into account regional differences in state support and integration cooperation and nanogoods and services market expansion features in both countries. The authors present the differences in state nanotechnology and nanoindustry policy.

After having investigated the operation of German and Russian nanoindustrial enterprises, the authors concluded that there is a lack of official statistical data in domestic nanoindustry economy. Currently, nanotechnologies' and nano-relevant products' statistics and the system of international standards in nanotechnology in Russia are being elaborated. Despite the problems, which prevent proper nanotechnological development, namely uncertain bounds, interdisciplinarity, dynamic and global nature and ambiguity of evolution ways, full and timely data in this sphere is an inalienable part of the nanotechnology's efficient work.

Key words: nanoindustry, nanotechnologies, action plan on nanoinitiatives, nanotechnological enterprises, nanoindustry infrastructure.