

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. В. Иншаков**

**НАНОИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ  
В ГЛОБАЛЬНОМ КОНТЕКСТЕ**

Волгоград 2010

ББК 65.012.12

И74

**Иншаков, О. В.**

И74      Наноиндустриализация в глобальном контексте [Текст]  
/ О. В. Иншаков ; Гос. образоват. учреждение высш. проф.  
образования «Волгогр. гос. ун-т». – Волгоград : Изд-во  
ВолГУ, 2010. – 36 с.

ISBN 978-5-9669-0680-1

**ББК 65.012.12**

ISBN 978-5-9669-0680-1



© Иншаков О. В., 2010  
© Оформление. Издательство  
Волгоградского государственного  
университета, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4
1. ФОРМИРОВАНИЕ НАНОИНДУСТРИИ КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС .....	6
2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА НАНОИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ .....	14
3. СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАНОИНДУСТРИИ В РОССИИ .....	22
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	30
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ .....	34

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Ставшее приоритетным направлением экономической политики стран-лидеров мирового хозяйства, развитие нанотехнологий является закономерным проявлением эволюции глобальной экономической системы (GES), основанием и импульсом новой технологической революции, которая будет определять развитие всех основных и промежуточных (мезо-) уровней строения – от мегаэкономики до наноэкономики GES [1].

Нанотехнологии открывают новые возможности проникновения вглубь вещества и процессов природы, они могут и должны развиваться в адекватных формах в различных сферах, секторах и отраслях хозяйства и общества. Поэтому наноиндустрия – способ создания нового типа массового стандартизированного производства в глобальном масштабе, который характеризуется не только технологией принципиально иного уровня, но и соответствующими ей экономическими и социальными отношениями субъектов всех частей GES.

Применение нанотехнологий и наноматериалов в различных отраслях, межотраслевых и территориальных комплексах, в обслуживающих их функционирование сферах (финансовая, информационная и др.), сегментах рынков и секторах (государственном, частном, корпоративном и др.) GES дает выраженные синергические и кумулятивные эффекты, стимулируя процессы перехода человечества на высший качественный уровень развития.

Если действие производительных сил нанопроизводства системно разворачивается в определенном направлении, то переменные метапроизводственной функции сцепляются в соответствующий единый комплекс причинных связей. В нем изменение любого из эндогенных и соответствующих экзогенных факторов нового типа производства вызывает изменение всякого другого фактора в том же направлении, а это, в свою очередь, оказывает вторичное воздействие на первую и главную из переменных общественного прогресса – человека. При этом конеч-

ный результат будет неизмеримо превосходить первоначальный импульс, как отмечал Г. Мюрдаль [2]. Можно утверждать, что нанотехнологии не только становятся катализатором формирования инновационной неоиндустриализации экономик многих стран, но и способны создавать мощные интернальные и экстернальные импульсы и эффекты.

Следовательно, речь идет о «возникновении и развитии мощной положительной обратной связи и последующем за этим процессом “разгоне систем”» [3], когда внедрение результатов научного творчества обеспечивает формирование неоиндустриализации на базе нанотехнологий, а созданный новый тип производства стимулирует мощное развитие адаптивных и креативных способностей людей. Наноиндустриализация станет мощным генератором или трансформатором экономического роста отдельных отраслей в краткие сроки, масштабных структурных сдвигов в национальных экономиках и изменения их конкурентных позиций в мире – в среднесрочном периоде, определит развитие всей GES – в долгосрочной перспективе.

# 1. ФОРМИРОВАНИЕ НАНОИНДУСТРИИ КАК ГЛОБАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Наноиндустриализация по своему содержанию и формам – глобальный процесс, который охватывает все уровни строения GES [1] и доказывает, что эта система значительно и с ускорением расширяется таким способом.

Свой специфический наноуровень строения имеют не только природные (физические, химические, биологические), но и социальные (экономические, правовые, политические и др.) объективно существующие системы. Им соответствуют предметные области отраслевых систем научных знаний. Наносфера, «вскрытая» человечеством, изменяет содержание предмета экономической науки, что непосредственно влияет как на ее фундаментальные основы, так и на прикладные компоненты.

Современные исследователи в осмыслении наноэкономики пока недостаточно активны. Для решения этой задачи необходимо привлечь огромный научный потенциал, самые передовые разработки XXI в. и высококлассных специалистов, а также бесценный опыт экономической генетики, накопленный в XX веке. Пытаясь создать концепцию наноэкономики, ученые рассуждают в трех основных направлениях – утилитаристском, институциональном и эволюционно-генетическом.

Одни считают, что наноэкономика должна включать все экономические отношения, связанные с развитием нанотехнологий и наноиндустрии, независимо от их масштаба (от мега- до микросистем). Основой данного подхода является узкий практицизм, стремление извлечь выгоду из нанотехнологий при помощи использования всех традиционных механизмов, методов и инструментов регулирования, имеющихся в арсенале экономической политики и практики, независимо от их уровня и масштаба. Такой подход широко применяется в современной практике и дает свои результаты, но не мобилизует глубинные резервы экономической теории и несущественно расширяет ее прагматический потенциал.

Другие связывают наноэкономику с экономическими отношениями в поведении отдельных «физических лиц» и возможностями их учета в регулировании макроэкономических и микроэкономических систем [4; 5]. Основой данного подхода является попытка расширить возможности воздействия государства на решения индивидов о потреблении, сбережении, инвестициях и предпринимательстве, чтобы мобилизовать их средства на развитие национальных проектов и содействие nanoиндустрии в национальном масштабе. Такой подход слабо применяется в современной практике и дает малые результаты, но создает некоторые резервы экономической теории, хотя недостаточно расширяет ее прагматический потенциал.

Третьи определяют наноэкономику как особый уровень экономики, результат эволюции экономической теории и практики, систему отношений эндогенных факторов производства в действиях и операциях их акторов. Основой данного подхода является экономическая генетика и эволюционная экономика, что позволяет создать и применить нанотехнологии операционного менеджмента, значительно повышая производительность труда, эффективность и конкурентоспособность предприятий отечественной nanoиндустрии в глобальном масштабе [6]. Такой подход находится в стадии разработки и экспериментальной апробации, но способствует существенному расширению экономической теории и значительно развивает ее прагматический потенциал.

В мегаэкономике nanoиндустриализация формирует глобальные потоки и рынки нанотоваров и услуг; мегацентры исследований, создания нанотехнологий и концентрации nanoиндустрии; глобальные сети и узлы коммуникаций, информации и nanoинфраструктуры; глобальные институты и организации для эффективных трансформаций и трансакций в сфере nanoиндустрии. Масштабы процессов предполагают активное подключение к ним глобальных институтов и организаций (ВТО, МВФ, ВБ, ВОЗ, МОТ и др.), создание новых пакетов глобальных соглашений в формате G8 и G20.

В начале XXI в. предполагалось, что объем мирового рынка нанотоваров к 2015 г. превысит 3 000 млрд долл. США. Однако к 2004 г. объем мирового нанорынка уже составил примерно 500 млрд долл., к 2007 г. вырос почти в 3 раза и достиг 1 400 млрд, а к 2015 г. возможен рост до 4 000 млрд долларов [7]. В наноиндустрии мира будет занято до 500 тыс. человек и в перспективе будут работать до 20 тыс. предприятий. Расширение наноиндустрии происходит все быстрее [8]. Однако прогнозы развития глобального нанопроизводства и емкости нанорынка существенно различаются и страдают большими погрешностями, поскольку предполагаемые для будущего производства и обмена на нем товары недостаточно дифференцируются. Следовало бы разделить прогнозы по развитию рынков инвестиционных и потребительских товаров, частных технологий и технологических комплексов, оборудования и услуг, товаров конечного потребления и институциональных товаров (стандарты, нормы, правила и т. п.), информации и квалифицированной рабочей силы. Не исследуются теневые процессы и негативные эффекты развития глобального нанопроизводства и нанорынка, которые уже проявляются.

В рамках мегарегиональных интеграционных объединений (ЕС, СНГ, АТЭС, ШОС, БРИК и др.) «работают» межгосударственные коллективные соглашения и договоры создания наноиндустрии. Приоритетными объектами сотрудничества стали проекты: по метрологическому обеспечению, оценке безопасности и стандартизации материалов и товаров наноиндустрии; по подготовке профессиональных кадров для наносферы; по организации и коллективной эксплуатации научных центров нанотехнологий; по созданию совместных производств, сетей инфраструктуры и рынков нанопродукции; по сбору статистических данных и разработке ее индикаторов.

Масштабные проекты по развитию нанотехнологий и производству нанотоваров реализуют также ТНК и МНК, формируя мегакапиталы для решения новых задач, создавая стратегические альянсы для эффективной эксплуатации человеческих, интел-

лектуальных, технических, материальных, институциональных, организационных, информационных и финансовых ресурсов многих стран.

На макроуровне GES субъектами взаимодействия в сфере нанотехнологий становятся страны для реализации национальных и региональных проектов, имеющих приоритет для национальных экономик. Государственные интересы в этой сфере представляют государственные корпорации и компании. Например, в России – Государственная корпорация «Роснанотех», Российский центр нанотехнологий (РЦНТ); в Японии – Японская ассоциация по науке и технике; в Финляндии – государственная инвестиционная компания «Suomen Teollisuussijoitus Oy».

Необходимость масштабной государственной поддержки становления nanoиндустрии очевидна, учитывая интенсивность ее формирования в лидирующих странах, жесткую глобальную конкуренцию, высокую капиталоемкость исследований и масштабы создания новых производств на основе нанотехнологий. Этой позиции придерживаются правительства многих государств, выделяя огромные средства на развитие nanoиндустрии.

Объем государственных инвестиций в nanoиндустрию по паритету покупательной способности валют в 2008 г. составил: в России – 2,107 млрд долл.; Китае – 2,034 млрд долл.; США – 1,821 млрд долл.; Японии – 0,995 млрд долларов. Однако лидером оставался ЕС (без Румынии и Болгарии) – 2,787 млрд долларов [9].

В 2007 г. частный бизнес впервые вложил в мировые нанотехнологии средств больше, чем государственный сектор (см. табл. 1). Объем корпоративного финансирования в 2008 г. составил 8,6 млрд долл., превысив государственные вложения; еще 1,2 млрд долл. были выделены венчурными компаниями, роль которых в глобальной nanoиндустриализации быстро возрастает. Сложившаяся к 2008 г. структура финансирования подтверждает тенденцию интенсивного роста коммерциализации предпринимательских стадий сферы nanoиндустрии.

Таблица 1

**Распределение мирового финансирования нанотехнологий по источникам, млн долл.\***

Год	Государственное	Корпоративное	Венчурное	Итого
2004	4 600	3 800	200	8 600
2005	4 610	4 460	497	9 567
2006	5 800	5 300	699	11 799
2007	6 220	6 570	712	13 502
2008	8 400	8 600	1 230	18 230

\* Рассчитано по: Plunkett's Nanotechnology and MEMS Industry Almanac 2008: Nanotechnology and MEMS Industry Market Research, Statistics, Trends and Leading Companies. Houston, TX : Plunkett Research, Ltd., 2008. P. 452 ; Глобальная инвестиционная среда в сфере нанотехнологий [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rusnano.com/Post.aspx/Show/15387> ; The Nanotech Report [Electronic resource] : Investment Overview and Market Research for Nanotechnology. 4th ed. URL: [http://www.luxresearchinc.com/pdf/TNR4\\_TOC.pdf](http://www.luxresearchinc.com/pdf/TNR4_TOC.pdf) ; The Nanotech Report : Investment Overview and Market Research for Nanotechnology. 5th ed. N. Y. : [s. n.], 2010 ; Profits in Nanotech Come from Intermediate Products, Not Raw Materials [Electronic resource]. URL: [http://www.luxresearchinc.com/press/RELEASE\\_Nano\\_20090122.pdf](http://www.luxresearchinc.com/press/RELEASE_Nano_20090122.pdf) ; 2009 Nanotech Venture Capital: Healthcare and Life Sciences Provide Life Support [Electronic resource]. URL: [https://portal.luxresearchinc.com/research/document\\_excerpt/5891](https://portal.luxresearchinc.com/research/document_excerpt/5891) ; О перспективах нанотехнологий в России [Электронный ресурс]. URL:<http://globalscience.ru/article/read/227/>.

На мезоуровне субъектами нанотехнологической индустриализации становятся органы власти регионов и макрорегионов отдельных стран, а объектами их деятельности – проекты по созданию особых экономических зон, нанотехнологических парков, технопарков, научно-производственных парков, центров трансфера технологий, инновационно-технологических центров, коучинг-центров, венчурных инновационных фондов и др.

Наконец, на микроуровне GES в отношении по поводу разработки нанотехнологии и производства нанопродуктов вступают отдельные «нанорелевантные» предприятия [10] – крупные предприятия, средние и малые промышленные, инновационные и венчурные предприятия; научно-исследовательские институ-

ты, центры и организации, ведущие фундаментальные и прикладные исследования в сфере нанотехнологий и наноматериалов; высшие и средние учреждения профессионального образования; бизнес-инкубаторы и бизнес-ангелы. Эти предприятия (национальные или транснациональные, местные и совместные, вновь образованные и конвертированные) – звенья микроэкономики наносферы.

Нановектор эволюции GES раскрывает рост дифференциации и расширение многообразия производства, полагает необходимость преодоления деления экономической теории только на микроэкономику и макроэкономику, доказывает, что оно стало недостаточным и тормозит развитие практики нанопроизводства. Онтогенетическое развитие всех частей GES предполагает продвижение на наноуровень. Это обусловлено персонификацией, индивидуализацией, оригинальностью, этнической спецификой процессов и продуктов труда, ростом влияния действий отдельного работника на появление и развитие новых видов производств.

Наноэкономика, несмотря на различия в ее понимании, становится особым разделом экономической теории, политики и практики. В качестве своих источников наноэкономика имеет теории действия и микроэкономику, эргономику и эгономику, теорию контрактов и научной организации труда, теории благосостояния и инноваций. Она оказывает непосредственное влияние на изменение содержания и направлений развития не только всей экономической теории, но и менеджмента и планирования, организации и контроллинга, учета и ценообразования, финансов и логистики, маркетинга и рекламы, теории институтов и информации, практики трансакций и контрактов. Следовательно, на современном этапе нанотехнологической революции возникает вызов традиционной экономической науке. Требуется дальнейшая дифференциация структуры GES как объекта исследования, уточнение структуры ее предмета на наноуровне.

Новые технологии неизбежно порождают потребность в формировании адекватных им экономических и социальных отношений, в переосмыслении их генетического строения, способов функциони-

рования и эволюции. Это вполне отражает и доказывает метапроизводственная функция бытия человечества  $Q = f(A, T, M, Ins, O, Inf)$ , где  $A$  – человеческий,  $T$  – технический,  $M$  – материальный,  $Ins$  – институциональный,  $O$  – организационный,  $Inf$  – информационный эндогенные факторы производства продукта –  $Q$  [11]. Новый уровень дифференциации трудовых действий и операций, затрат и издержек требует изменения содержания и форм менеджмента и маркетинга, учета и анализа, контроля факторов и процесса производства, регулирования обращения и потребления товаров с особыми наноэкономическими признаками.

В разных странах мира уже ведутся научные разработки в сфере наноэкономики, но они еще далеки от ее системного осмысления и имеют преимущественно прикладной характер. Например, исследования по организации труда и производства, по измерению общих и транзакционных издержек фирмы, по менеджменту операций и персонала, по маркетингу отношений и институциональному контролю.

Сформировались новые акторы и отношения наноуровня экономики в сфере персональных услуг, они связаны с работой для отдельного физического лица и его семьи. Появились нанодатчики, позволяющие выявлять затраты энергии, материалов, информации, оценивать связи, нормы и статусы в действиях, местах, средствах, телах и продуктах жизнедеятельности людей, что позволяет оценивать и оптимизировать их расходы. Теперь можно ожидать достаточно быстрого перехода от экономики больших удельных факторных затрат к их реальной экономии во всех видах действий и операций в производстве и обращении. Применение наноэкономического анализа по индикаторам целевых факторных затрат и регулирования производства даст огромную экономию.

Изменяются не только требования к компетенциям работников, их статусам и контрактам, режимам и условиям труда, но и к формам организации производства, распределения, обмена и потребления продуктов производств на базе нанотехнологий. Объективно формируется задача создания теории наноэкономики и наноэкономических технологий [12].

На наноуровне становится наиболее интересным определение и измерение структуры и суммы затрат эндогенных факторов производства в единичном продукте определенного вида. Это возможно на основе экономической генетики и ее приложений в наноэкономических технологиях анализа, учета, менеджмента и иных процессов. Решение практических задач совершенствования продукта и процесса его создания на наноуровне требует изучения экономического генома продукта [13].

Для реализации экономической политики в области наноиндустрии на макроэкономическом уровне необходим соответствующий хозяйственный механизм, позволяющий эффективно решать эту задачу. Такой механизм представляет собой способ разрешения противоречий между ресурсами и потребностями в решении задачи, имеющей национальный масштаб и стратегическое значение для будущего положения страны в условиях глобальной конкуренции. Его структура включает субъекты и объекты, методы и инструменты, потоки и каналы, порядок воздействия на них для достижения поставленных целей. Однако создание такого механизма не предполагает создания специализированной системы «жесткого» управления процессом, но и не ограничивается его «мягким» регулированием. Государственная экономическая политика должна рационально сочетать элементы директивного управления и косвенного регулирования, единство которых позволит успешно реализовать стратегии и тактику направляемого развития наноиндустрии.

## **2. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА НАНОИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ**

К началу 2008 г. 55 из 191 суверенной страны мира (около 29 %) приняли государственные программы развития нанотехнологий и формирования наноиндустрии [8]. Эти программы носят стратегический характер и часто дополняются различными тактическими решениями и мероприятиями. Программы принимаются на государственном уровне в масштабе страны, по отдельным отраслям, межотраслевым ведомствам или регионам, а иногда по отдельным национальным, международным или региональным проектам. Такие национальные программы создания предпосылок и реального формирования наноиндустрии являются обычно среднесрочными или долгосрочными.

Самая масштабная по объемам финансирования и направлениям деятельности государственная поддержка развитию нанотехнологий оказывается в США. Главной формой стратегического осуществления государственной политики стала Национальная нанотехнологическая инициатива (NNI), принятая в начале 2000 года. Особенность NNI в том, что эта программа координирует деятельность 25 федеральных агентств, объединяет их в единую междисциплинарную сеть, не предполагает создание новых управляющих институтов, а ее общий бюджет включает бюджеты всех агентств. NNI управляется Национальным научно-техническим советом, при помощи которого Президент США координирует научную, космическую и технологическую политику Федерального правительства [14].

В 2001 г. на реализацию программы NNI было заложено 497 млн долл., что сделало нанотехнологические исследования приоритетным среди всех направлений финансирования науки в США [15]. С 2000 г. расходы на нанотехнологии в рамках NNI возросли до 1 300 млн долл. в год. Помимо бюджета NNI, нанотехнологии с 2002 г. финансируются непосредственно из средств федерального бюджета и бюджетов штатов [16]. На 2010 г. предусмотрено 1,6 млрд долл. на разработки в области нанотехнологий. Всего с 2001 г.

с учетом бюджета 2010 г. выделено 12 млрд долларов. Кроме того, в США на исследования, связанные с нанотехнологиями в областях окружающей среды, здравоохранения и безопасности, выделено больше 350 млн долл., и более 220 млн долл. – на изучение этических, юридических и социальных аспектов нанотехнологий [14].

Другой особенностью подхода к развитию нанотехнологий в США является ориентированность на «одновременное решение всех проблем нанотехнологии» [17]. В «Акте об исследованиях и развитии нанотехнологий в XXI веке», утвержденном президентом Дж. Бушем в 2003 г., было выделено свыше 1 000 направлений поиска в наносфере в фундаментальном и прикладном аспектах. Это отражает понимание наличия множества природных явлений и процессов, в которые происходит исследовательское проникновение до наноуровня с целью многообразного использования выявленных эффектов в производстве. Для России такое многообразие пока не целесообразно. При имеющемся инвестиционном потенциале, вызовах конкурентов и внешних угрозах стратегически верно сосредоточить ограниченные ресурсы на приоритетных направлениях, не допуская распыления капиталов и инвестиций, постепенно расширяя спектр исследований.

Основную конкуренцию США в области нанотехнологий составляют страны ЕС и Япония. В ЕС нанотехнологические исследования и разработки финансируются из средств Европейской комиссии и бюджетов отдельных государств. Среди стран ЕС лидерами в этой области науки являются Германия, Франция и Великобритания [18]. В 2004 г. была принята «Европейская стратегия развития нанотехнологий», предполагавшая увеличение инвестиций в развитие нанотехнологий; создание развитой инфраструктуры, системы подготовки кадров; формирование системы льгот для инновационных предприятий; разработку и реализацию мер обеспечения безопасности потребителей нанопродукции [16]. Затем Совет по конкурентоспособности ЕС, основываясь на «Европейской стратегии развития нанотехнологий», разработал план действий, одобренный в 2005 г. и осуществляемый в настоящее время.

Развитие нанотехнологий признано стратегической приоритетной задачей научно-технологической и социально-экономической политики Японии, где Национальная программа работ по нанотехнологии утверждена еще в 1999 году. К приоритетным нооиндустриальным разработкам Японии относятся: полупроводниковые технологии, терабитные запоминающие устройства, технологии сетевых устройств.

Государственная политика поддержки нанотехнологий Японии реализуется в деятельности Министерства культуры, науки, технологий и спорта, которое курирует нанотехнологические исследования и распределяет бюджетные средства, и Министерства экономики, промышленности и торговли, осуществляющего обширную программу нанотехнологического материаловедения. Головной организацией в области нанотехнологий стал Национальный институт материаловедения (National institute for materials science), который был создан в 2001 г. путем слияния Национального исследовательского института металлов и Национального института исследования неорганических материалов.

К особенностям японской стратегии развития нанотехнологий относятся: плановая централизованная поддержка государства; ориентация на использование наноматериалов; главная цель – «создание общества гармонии с природой»; превышение корпоративного финансирования исследований и разработок в нанотехнологии над бюджетным; устойчивая тенденция к переходу от исследований к коммерциализации результатов в области нанотехнологии [19]. Вместе с высоким уровнем государственной поддержки нанотехнологий отмечается рост доли корпоративного финансирования (в 2006 г. – 1,704 млн долл., что на 48 % больше, чем в 2005 г.). Прирост бюджетного финансирования за этот период составил 12 %, что косвенно свидетельствует об устойчивой тенденции коммерциализации результатов фундаментальных исследований [20].

В США большое внимание уделяется партнерству между академическим сектором и частными компаниями для обеспечения совместного финансирования НИОКР корпоративным сектором. Поощрение партнерства обеспечивает трансферт техно-

логий и коммерциализацию НИОКР. В Японии в 2003 г. была принята Японская инициатива бизнеса в области нанотехнологий (NBCI). Объемы инвестиций частных коммерческих структур в развитых странах сопоставимы с объемами государственных вложений, а часто и превышают их, что способствует росту их глобальной конкурентоспособности.

В современных условиях на лидирующие позиции в развитии нанотехнологий активно претендует и КНР, где в 1987–1995 гг. при поддержке Академии наук Китая и Национального научного фонда в области естественных наук уже действовала первая программа по поддержке исследований и разработок в области нанотехнологий.

С 1990 г. поддержка нанотехнологий начала осуществляться на государственном уровне – Министерством науки и техники КНР была принята «Программа по поддержке исследований и разработок в области нанотехнологий на период до 2000 года». Затем была принята новая «Национальная программа развития нанотехнологий на период 2001–2006 гг.» с бюджетом в 240 млн долларов [18].

Приоритетная роль в поддержке нанотехнологий принадлежит китайскому правительству и местным органам власти. Основными структурами, финансирующими развитие нанотехнологий, являются Министерство науки и техники, Министерство образования, Национальный научный фонд в области естественных наук, Академия наук КНР. Координацию политики по развитию нанотехнологий на национальном уровне осуществляет созданный в 2000 г. Национальный комитет по нанотехнологиям.

Основными направлениями развития нанотехнологий в КНР являются: наноэлектроника, наномедицина, исследования в области национальной обороны и информационных систем, сельского хозяйства. Ключевая роль в осуществлении фундаментальных и прикладных исследований принадлежит Научно-исследовательскому центру нанотехнологий и новейших материалов в Пекине.

КНР сегодня вплотную подошла к стадии массового внедрения и применения продуктов нанотехнологий в различных отраслях. По прогнозу Китайской ассоциации нанотехнологий, к 2012 г.

стоимость производимых в стране продуктов с использованием нанокomпонентов и методик достигнет 2,2 млрд долл., а к 2014 г. стране будет принадлежать 15 % мирового рынка в этой области. По количеству зарегистрированных патентов в области нанотехнологий КНР уже занимает третье место в мире после США и ФРГ. Однако показатели развития нанотехнологий и nanoиндустрии относительно ВВП и на душу населения КНР пока невелики.

Перспективен формат двухстороннего взаимодействия КНР и РФ, эффективными могут стать научные, производственные и образовательные контакты этих стран. Их развитию способствует подписанное ГК «Роснанотех» и Министерством науки и техники КНР в 2008 г. «Соглашение о стратегическом сотрудничестве по нанотехнологиям», в соответствии с которым на базе Государственного парка по нанотехнологиям г. Сучжоу будут осуществляться совместные российско-китайские НИОКР, производство и коммерциализация продуктов нанотехнологий.

Необходимо отметить, что развитие международных контактов в нанотехнологической сфере не следует рассматривать как их развертывание исключительно в строгом соответствии выявленным в обобщенном виде уровням взаимодействия GES. На практике они могут тесно переплетаться горизонтально и вертикально, содействуя формированию точек и зон nanoактивности в хозяйственном пространстве GES. Так, взаимодействие КНР и РФ интегрирует все уровни и сферы GES: от мегаэкономики, макроэкономики и мезоэкономики регионов разных стран до микроэкономики фирм и nanoэкономики работников и потребителей. Оно формирует и соответствующие рынки.

Пример такого интеграционного сотрудничества – совместный проект ГК «Роснанотех» и китайской компании «Thunder Sky» по созданию в России производства аккумуляторных литий-феррофосфатных батарей для применения на электротранспорте, в телекоммуникациях, энергетике [21]. По указанному проекту в Новосибирске будет построен завод, включающий 4 производственные линии «Thunder Sky», запатентованные технологии которой позволят значительно снизить себестоимость производства по

сравнению с ближайшими конкурентами. Новая продукция будет иметь гарантированный рынок сбыта в разных странах, поскольку «Thunder Sky» планирует выкупать большую часть продукции завода в РФ для обеспечения контрактов с китайскими производителями электротранспорта. Реализация проекта будет означать трансферт в Россию самых современных технологий, стимулирует создание новых высокотехнологичных производств и снижение себестоимости продукции. В рамках проекта будет создано более 500 новых рабочих мест, федеральный и региональный бюджеты получают в 2010–2015 гг. более 7 млрд руб. в виде налоговых поступлений.

Глобальные процессы наноиндустриализации специфически проявляются в каждой стране. Следует оценить исходные позиции отдельных стран в плане их потенциала, провести компаративный анализ состояния конкурентов и современного положения каждой страны относительно начальных прогнозов и планов.

В общем объеме публикаций по различным аспектам нанотехнологий лидируют США, Япония, Китай и Германия (табл. 2).

Таблица 2

**Вклад в общее количество публикаций по тематике нанотехнологий по странам мира и их группам \***

Страна (группа стран)	1995 г.		2005 г.	
	По всем авторам	По первому автору	По всем авторам	По первому автору
ЕС 27	3 797 (25,3 %)	3 476 (23,2 %)	17 343 (31,0 %)	14 905 (26,4 %)
США	3 112 (20,8 %)	2 836 (18,9 %)	14 247 (25,4 %)	12 183 (21,8 %)
Япония	1 146 (7,6 %)	1 031 (6,9 %)	6 191 (11,1 %)	5 342 (9,5 %)
Китай	507 (3,4 %)	472 (3,1 %)	9 859 (17,6 %)	9 252 (16,5 %)
Германия	1 077 (7,2 %)	894 (6,0 %)	4 910 (8,8 %)	3 458 (6,2 %)
«Азиатские тигры»	351 (2,3 %)	315 (2,1 %)	5 366 (9,6 %)	4 760 (8,5 %)

\* Рассчитано по: Youtie J., Shapira Ph., Porter A. L. Nanotechnology Publications and Citations by Leading Countries and Blocs // Journal of Nanoparticle Research. 2008. Aug. Vol. 10, № 6. P. 981–986.

Россия занимает 9-е место по публикационной активности и 17-е место по индексу цитирования трудов российских ученых по этой проблематике. Однако следует отметить, что в зарубежных изданиях фундаментальные результаты российских исследователей часто «замалчиваются», сроки их публикации необоснованно увеличиваются, имеет место заимствование без ссылок на авторство, тексты подвергаются различного рода модификации, публикуются при навязанном соавторстве.

Большая часть научно-образовательных мероприятий и выставок в области нанотехнологий проходит в государствах ЕС и США (табл. 3).

Таблица 3

**Динамика выставочной активности стран мира \***

Страна (группа стран)	2006 г.	2007 г.	2008 г.
США	165	207	169
ЕС	234	266	244
Китай	12	16	10
Япония	22	25	14
Южная Корея	3	4	4
Россия	4	5	9
Всего в мире	523	632	532

\* Источник: Анализ динамики выставочной активности в сфере нанотехнологий [Электронный ресурс] // Сайт РОСНАНО. URL: <http://www.rusnano.com/Publication.aspx?PublicationId=542>.

Научная активность стран мира в области нанотехнологий сильно различается, что подтверждают обобщенные данные за 2005–2007 годы. Доля стран (групп стран) в научных публикациях и патентах в данной области: США – 25,7 % и 52,1 % соответственно, ЕС – 27,9 % и 20,6 %, Китая – 22,7 % и 1,1 %, Японии – 9,6 % и 10,6 %, Южной Кореи – 6,0 % и 4,9 %, России – 3,0 % и 0,6 %. В США и Японии доля патентов превышает долю публикаций, а хроническое отставание процессов патентования особенно заметно в Китае и России. Недостаточный уровень развития защиты ин-

теллектуальной собственности и коммерциализации приводит к тому, что фундаментальные и прикладные разработки перетекают в наиболее активные и капитализированные пространства, где получают патенты и реализуются в производстве новых товаров. По динамике роста количества выданных патентов США постепенно уступает позиции Южной Корее, Нидерландам, Канаде, Великобритании [22].

В ряде стран уже прошли апробацию и наращивают свою мощь необходимые механизмы интенсификации перехода на нанотехнологии во многих сферах и отраслях производства, активно осуществляется обмен опытом в рамках международных конференций и проектов, посвященных разработкам и внедрению нанотехнологий [23].

Поскольку государственная экономическая политика соединяет стратегический и тактический аспекты активизирующего воздействия на развитие нанотехнологий и различных видов nanoиндустрии, оба аспекта должны стать объектом научного анализа, теоретической разработки, проектирования и реализации в хозяйственной практике всех стран.

### **3. СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАНОИНДУСТРИИ В РОССИИ**

Россия вступила на путь создания нанотехнологий в «догоняющем» режиме с 1996 года. В России нанотехнологии выбраны в качестве направления, которое может обеспечить инновационные прорывы страны в долгосрочной перспективе [24]. Предполагается, что становление nanoиндустрии будет способствовать решению таких проблем страны, как «энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность, качество жизни, образования и общественного управления, борьба с бедностью, болезнями, терроризмом» [25].

О форсированном развитии нанотехнологий как приоритетной области исследований, направляемой государством, впервые было заявлено в конце 2004 г. в «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года», определявшей основные направления деятельности в области нанотехнологий, приоритеты, принципы и направления развития nanoиндустрии [26].

Следующим этапом стало создание в мае 2005 г. Межведомственного научно-технического совета по проблеме нанотехнологий и наноматериалов – совещательного органа, образованного с целью рассмотрения вопросов развития работ в области нанотехнологий на период до 2010 г. [27].

В начале 2006 г. был утвержден Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки «210600 Нанотехнология», установивший перечень специальностей: «Нанотехнология в электронике» и «Наноматериалы», квалификация выпускника – «инженер» [28]. С введением данного стандарта в государственную политику поддержки nanoиндустрии была включена сфера образования. Однако адекватного развития государственные стандарты по другим направлениям подготовки («Экономика», «Психология», «Менеджмент», «Юриспруденция», «Статистика»), связанным с nanoиндустрией, не получили.

Для реализации Концепции Правительством РФ в августе 2006 г. была принята «Программа координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации» [29], коллегиальным координационным органом которой стал Межведомственный научно-технический совет по проблеме нанотехнологий и наноматериалов. Принятый план реализации Программы предполагал конкретные сроки, действия и центры ответственности. Кроме того, были определены субъекты инновационной системы, формирующейся в целях реализации Программы, и требования к ним: головная научная организация Программы; головные организации отраслей; научно-образовательные центры (НОЦ) на базе ведущих вузов страны; центры коллективного пользования научным оборудованием; центры трансферта технологий; венчурные фонды и иные специализированные финансовые институты, включая фонд развития nanoиндустрии; негосударственные организации – участники Программы.

Важным документом стала Президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии» [25], принятая в 2007 году. В ней были определены стратегические горизонты развития nanoиндустрии в России: увеличение объемов производства продукции нанотехнологий, насыщение соответствующих рынков в ближайшие 3–4 года; разработка и внедрение в производство новых видов продукции нанотехнологий, которые должны появиться на рынке через 3–5 лет; развитие принципиально новых направлений в области нанотехнологий для создания перспективных отраслей экономики в течение 10–20 лет.

В соответствии с логикой стратегического менеджмента, основными формами реализации Президентской инициативы должны стать целевые программы и стратегии более низких уровней иерархии со своими комплексами целей и центрами ответственности, необходимыми методами и инструментами, источниками средств, каналами движения решений и ресурсами. Итак, компонентами единой системы национального стратегического менеджмента должны стать:

1. Программа развития nanoиндустрии в РФ до 2015 года, проект которой был представлен в конце 2007 г. Министерством обра-

зования и науки РФ в Правительство и одобрен с учетом доработок. Документ предполагает формирование конкурентоспособного сектора исследований и разработок в области наноиндустрии к 2011 г. для поддержания научно-технического паритета России с экономически развитыми странами мира, а к 2015 г. намечается формирование условий для масштабного наращивания объема производства новых видов продукции наноиндустрии и выхода профильных российских компаний на мировой рынок высоких технологий. При этом отечественный рынок нанотехнологий к этому времени, по прогнозам, должен составить 900 млрд руб. (30 млрд долл.) – около 3 % мирового рынка высоких технологий [30].

Эта рамочная Программа является также логическим продолжением «Программы координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации», «Концепции развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года». Статус этой Программы – промежуточный между стратегией и целевой программой, что повышает неопределенность ее проектных параметров (субъекты, объекты, цели, процессы, результаты, механизм реализации), снижает ее эффективность. Она призвана обеспечивать переход к формированию конкурентного рынка нанопродукции в России [31].

2. Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры наноиндустрии Российской Федерации на 2008–2010 годы».

Это первая федеральная целевая программа (ФЦП), разработанная исключительно в целях развития наноиндустрии в России. Была утверждена 02.08 2007 г. Постановлением Правительства РФ № 498 с объемом финансирования 27,733 млрд рублей. Эта ФЦП нацелена на создание национальной нанотехнологической сети из обозначенных в «Стратегии развития наноиндустрии» субъектов инновационной системы с той же структурой. Победителем в конкурсе по определению головной научной организации этой сети (головной центр ответственности) стал «Российский научный центр “Курчатовский институт”» [32].

3. Целевые программы второго эшелона, или мезоэкономического уровня: региональные (РЦП) и ведомственные (ВЦП),

которые предусматривают финансирование разработок в сфере нанотехнологий и доведение их результатов до стадии промышленного производства.

После утверждения «Стратегии развития nanoиндустрии» во все ФЦП, ВЦП и РЦП включены меры по поддержке исследований в области нанотехнологий. В настоящее время в России действуют ФЦП: «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.»; «Национальная технологическая база» на 2007–2011 гг.; Федеральная космическая программа России на 2006–2015 гг.; Государственная программа вооружения на 2007–2015 гг.; Федеральная государственная программа развития оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации на 2006–2010 гг.; «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг.; «Развитие электронной компонентной базы и радиоэлектроники» на 2008–2015 годы.

Началось выполнение и межотраслевых ВЦП (Специализированная программа Российской академии наук и Российской академии медицинских наук; программа Российского фонда фундаментальных исследований).

Однако ряд общенациональных, межотраслевых и отраслевых стратегий, а также отдельные ФЦП и ВЦП не согласуются со «Стратегией развития nanoиндустрии». Например, в «Энергетической стратегии России на период до 2020 г.», «Транспортной стратегии РФ» отсутствуют упоминания о роли нанотехнологий в развитии энергетики и транспорта. Это значительно снижает потенциал отраслевых стратегий, не обеспечивает между ними субъектно-объектных и пространственно-временных связей, сокращает эффекты отраслевой и межотраслевой мультипликации и акселерации, региональной аппликации.

Становление nanoиндустрии в регионах страны идет неравномерно. Это особенно ярко проявляется в рейтинге активности участия региональных властей и предпринимательства в разработке и внедрении нанотехнологий.

В России официально признанный спектр исследований в области нанотехнологий ограничен девятью тематическими направлениями, утвержденными в Программе развития nanoиндустрии до 2015 г.: наноэлектроника; nanoинженерия; функциональные наноматериалы и высокочистые вещества; функциональные наноматериалы для энергетики; функциональные наноматериалы для космической техники; nanoбиотехнологии; конструкционные наноматериалы; композитные наноматериалы; нанотехнологии для систем безопасности.

При вынужденном десятилетнем опоздании включения России в «нанотехнологическую гонку» государственное финансирование разработок в этой области до 2005 г. исчислялось несколькими десятками миллионов долларов в год [33]. После 2005 г. расходы на нанотехнологии значительно выросли, а в будущем на реализацию Программы развития nanoиндустрии до 2015 г. планируется выделять от 40 до 60 млрд руб. в год. Это сопоставимо с текущими инвестициями в nanoиндустрию других развитых стран. Однако этого недостаточно с учетом произведенных за рубежом инвестиций в более ранний период и эффектом от их накопления. Российская доля на мировом рынке нанотехнологий и нанотоваров составляет пока около 0,1 процента.

Несмотря на значительные финансовые вложения, Россия, как уже было сказано, пока уступает США, ЕС, Японии и другим развитым странам по таким показателям развития nanoиндустрии, как количество публикаций в области нанотехнологий, выданные патенты, доля продукции nanoиндустрии в общем объеме производимой продукции.

Недостаточно вовлеченным в процесс инвестирования нанотехнологий остается частный сектор экономики России. Крупные ТНК, а также многие национальные компании, опасаясь распыления капитала, повышения риска непрофильных вложений, недостаточно используют диверсификацию на основе высоких технологий, не спешат помогать государству в решении стратегических задач нанотехнологического прогресса. Они рассчитывают на то, что государство будет основным вкладчиком в nano-

технологические разработки, возьмет на себя финансирование фундаментальных и отчасти прикладных научных исследований, подготовку профессиональных кадров, расходы на сопутствующие институциональные, организационные и информационные нормы, правила, структуры, сети, сведения и базы данных.

Особенностью российского подхода к поддержке нанотехнологий можно назвать создание в России в 2007 г. специализированной государственной корпорации нанотехнологий (ГК «Роснанотех»), в функции которой входит организационная и финансовая поддержка инновационной деятельности в сфере нанотехнологий [34]. Основными направлениями деятельности корпорации были определены поддержка исследований и разработок и содействие коммерциализации разработок.

Основным способом реализации корпорацией целей государственной политики должны стать инвестиционные проекты на начальной стадии коммерциализации, когда интерес частных инвесторов к проектам обычно недостаточен [35]. Корпорация планирует финансировать проекты в целях повышения их привлекательности для частных инвесторов и выходить из них, когда частный капитал будет готов финансировать проект самостоятельно. В 2008 г. в ГК «Роснанотех» были приняты решения о финансировании 7 инвестиционных проектов на общую сумму 10,3 млрд руб. (средства корпорации составили 5,5 млрд руб.) [36]. При этом была существенно недовыполнена закрепленная в Стратегии деятельности корпорации задача на этот период – финансирование проектов в объеме 14 млрд рублей. Это доказывает наличие оснований для возрастающей критики российских государственных корпораций как организационной формы проведения масштабной инвестиционной политики и реализации стратегических национальных интересов. Действительно, их государственно-монополистическая природа и бюрократические изъяны очевидны, а активность, качество работы и эффективность явно недостаточны.

Для привлечения частного капитала в предприятия, производящие товары с использованием нанотехнологий, в хозяйственном механизме России эффективными методами со специальными ин-

струментами могут стать: предоставление дотаций и субвенций из государственного бюджета; передача прав собственности на объекты производственного назначения (здания, сооружения, оборудование, коммуникации, земля и др.); сокращение, амнистия или пролонгация ресурсных платежей; выделение грантов и стипендий на исследование и образование; введение выгодных экспортных и импортных таможенных платежей; установление налоговых льгот и государственных гарантий по кредитам [37].

В конце 2008 г. Правительством РФ был утвержден перечень НИОКР, расходы налогоплательщика на которые включаются в состав прочих расходов с коэффициентом 1,5; в него вошли нанотехнологии и наноматериалы.

Чтобы преодолеть тенденции торможения и придать новые импульсы интенсификации развития nanoиндустрии, ГК «Роснанотех» планировала в 2009 г. финансирование 50 проектов на общую сумму 80 млрд руб. [38]. ФЦП «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии Российской Федерации на 2008–2010 гг.» будет продлена еще на 1 год. Особое внимание обращено на необходимость привлечения частных инвестиций в расширение сфер исследований и применения нанотехнологий, формирование широкого фронта работ по созданию многоотраслевой конкурентоспособной nanoиндустрии [39].

По итогам конкурсов, к 1 апреля 2010 г. поддержано 64 проекта на 185 675,1 млн руб. (около 62 млрд долл.). Инвестиции распределены по приоритетным кластерам (проектам): инфраструктура nanoиндустрии – 21 % (7 проектов), машиностроение и металлообработка – 6 % (11), медицина и биотехнологии – 8,5 % (9), наноматериалы – 12 % (12), оптотехника и nanoэлектроника – 22 % (18), солнечная энергетика и энергосбережение – 30 % (7). Доля ГК «Роснанотех» составляет 93 243,7 млн руб., а других инвесторов – 92 431,4 млн руб. [40]. Наблюдаются значительные различия региональной активности в развитии nanoиндустрии, уровень которой в федеральных округах, по экспертной оценке (по 11 критериям в шкале от 1 до 6 баллов) [41], составил: ДФО – 1,33; ПФО – 3,29; СЗФО – 2,27; СФО – 2,42; УФО – 2,5; ЦФО – 2,83; ЮФО – 1,85. Далеко не все регионы России имеют стратегии, программы и планы развития nanoиндустрии, ее инфраструктуру-

ры и рынков. Это отразилось в неравномерном распределении инвестиций по конкурсу РОСНАНО по округам России: ПФО – 17,1 % инвестиций на 8 проектов; соответственно СЗФО – 7,4 % на 7; СФО – 14,2 % на 6; УФО – 5,5 % на 3; ЦФО – 52,8 % на 38; ЮФО – 3 % на 2 проекта, ДФО – 0 %.

Для обеспечения эффективности масштабного производства продукции наноиндустрии и завоевания конкурентных позиций на формирующемся рынке нанотехнологий необходимы детальная разработка и внедрение механизмов коммерциализации разработок. Эта система должна включать институциональные, организационные и информационные меры: частно-государственное венчурное партнерство; систему льгот и преференций; поддержку взаимодействия научно-образовательных, исследовательских учреждений с бизнесом; создание специальных научно-технологических зон.

Требуется дальнейшее развитие и поддержка инновационной инфраструктуры, необходимой для коммерциализации наноиндустрии (инкубаторы бизнеса, технологические парки и интеллектуальные центры, лизинговые и коммерческие структуры). Это будет способствовать созданию в РФ новых высокотехнологичных отраслей промышленности, выходу на межрегиональные и международные рынки сбыта нанотехнологической продукции, обеспечению России конкурентных преимуществ в мировой экономике. Кроме того, коммерциализация разработок в области нанотехнологий создаст предпосылки повышения конкурентоспособности и снижения издержек в производстве продукции традиционных отраслей экономики, осуществления перехода в них к новому хозяйственному укладу.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иншаков, О. В. Уровневый анализ объекта, предмета и метода экономической теории / О. В. Иншаков // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. – 2004. – № 4 (40). – С. 5–18.
2. Myrdal G. Value in Social Theory: A Selection of Essays on Methodology / ed. by P. Streeten. – London : Routledge & Kegan Paul, 1958.
3. Урманов, И. Синергические связи как новая модель организации производства / И. Урманов // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – № 3. – С. 19–26.
4. Клейнер, Г. Нанoeкономика / Г. Клейнер // Вопросы экономики. – 2004. – № 12 – С. 70–93.
5. Дворкович, А. Основы нанoeкономики / А. Дворкович // Коммерсантъ. – 2006. – 26 окт. (№ 179 (3510)).
6. Иншаков, О. В. Экономическая генетика и нанoeкономика / О. В. Иншаков. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2007.
7. Маркетинговое исследование рынка нанотехнологий: (версия 4), январь 2010 года / Департамент маркетинговых исследований Research. Techart. – М. : [б. и.], 2010. – 125 с.
8. Иншаков, О. В. Международное сотрудничество России в сфере нанотехнологий: направления и формы : препринт / О. В. Иншаков, Е. И. Иншакова. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2009. – 208 с.
9. Россия и Китай обогнали США и Японию по уровню капиталовложений в нанотехнологии // Дайджест российской и зарубежной прессы. – 2008. – № 8. – С. 38.
10. Schnorr-Bäcker, S. Nanotechnologie in der amtlichen Statistik / S. Schnorr-Bäcker // Wirtschaft und Statistik. Statistisches Bundesamt. – 2009. – № 3. – S. 2–7.
11. Inshakov, O. The Theory of Human Action and Economic Genetics / O. Inshakov // The Human Being in Contemporary Philosophical Conceptions. – Cambridge Scholars Publishing, 2009. – P. 159–171.
12. Иншаков, О. В. Экономическая генетика как теоретическая и инструментальная основа нанoeкономики / О. В. Иншаков // Эволюционная теория, теория самовоспроизводства и экономическое развитие. – М. : ИЭ РАН, 2008. – С. 323–338.

13. Иншаков, О. В. Эволюционная экономика и экономическая генетика / О. В. Иншаков // Эволюционная теория, инновации и экономические изменения. – М. : ИЭ РАН, 2005. – С. 45–58.
14. The NNI Supplement to the President's FY 2010 Budget Released [Electronic resource] // National Nanotechnology Initiative : [site]. – Electronic text data. – Mode of access: [http://www.nano.gov/NNI\\_2010\\_budget\\_supplement.pdf](http://www.nano.gov/NNI_2010_budget_supplement.pdf)
15. Bhushan, B. Springer Handbook of Nanotechnology / B. Bhushan. Springer, 2007.
16. Towards a European Strategy for Nanotechnology [Electronic resource] // European Commission CORDIS : [site]. – Electronic text data. – Mode of access: [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nano\\_com\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nano_com_en.pdf)
17. Мелихов, И. В. Какая нанотехнологическая программа нужна России [Электронный ресурс] / И. В. Мелихов // Нанометр: нанотехнологическое сообщество : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.nanometer.ru/2006/11/17/7458256.html>
18. Гапоненко, Н. В. Национальные стратегии развития нанонауки / Н. В. Гапоненко // Экономические стратегии. – 2008. – № 1. – С. 44–53.
19. Нестеров, С. О развитии нанотехнологий в Японии / С. Нестеров // Наноиндустрия : науч.-техн. журнал. – 2008. – № 1. – С. 38–40.
20. The Nanotech Report : Investment Overview and Market Research for Nanotechnology. – 5th ed. – N. Y. : [s. n.], 2010. – 298 p.
21. РОСНАНО совместно с китайской компанией «Thunder Sky» создадут первое в России производство современных литий-ионных батарей [Электронный ресурс] / ГК «Роснанотех» : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnano.com/Post.aspx/Show/24503>
22. Сравнительный анализ результатов отечественных исследований с аналогичными зарубежными разработками в области нанотехнологий [Электронный ресурс] // Федеральный Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/sci/analit/analit1>
23. Иншаков, О. В. Государственная политика развития нанотехнологий: российский и зарубежный опыт / О. В. Иншаков, А. В. Фесюн. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. – 48 с.

24. Инновационное развитие – основа модернизации экономики России : национальный доклад. – М. : ИМЭМО РАН : ГУ «ВШЭ», 2008.
25. Президентская инициатива «Стратегия развития nanoиндустрии» [Электронный ресурс] // Федеральный Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/programs>
26. Концепция развития в Российской Федерации работ в области нанотехнологий на период до 2010 года [Электронный ресурс] // Российская нанотехнологическая сеть : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnanonet.ru/docs/16687>
27. О Межведомственном научно-техническом совете по проблеме нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : приказ Министерства образования и науки РФ от 30.05 2005 г. № 162. – Электрон. текстовые дан. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
28. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования «210600 Нанотехнология» [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки РФ : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.edu.ru/db/portal/spe/os\\_okso\\_zip/210600\\_2006.html](http://www.edu.ru/db/portal/spe/os_okso_zip/210600_2006.html)
29. Программа координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Российская национальная нанотехнологическая сеть : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/news/2007/programma-koordinatsii-rabot-v-oblasti-nanotekhnologii-nanomaterialov-v-rossiiskoi-federat>
30. Программа развития nanoиндустрии до 2015 года [Электронный ресурс] // Федеральный Интернет-портал «Нанотехнологии и наноматериалы» : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.portalnano.ru/read/programs/information#2>
31. К заседанию Правительства Российской Федерации 17 января 2008 года [Электронный ресурс] // Пресс-релиз Министерства финансов России : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.minfin.ru/ru/press/press\\_releases/index.php?id4=5545](http://www.minfin.ru/ru/press/press_releases/index.php?id4=5545)
32. Сообщение об итогах конкурса по определению головной научной организации Программы координации работ в области нанотехнологий и наноматериалов в Российской Федерации

- [Электронный ресурс] // Новости Федерального агентства по науке и инновациям : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.fasi.gov.ru/news/fasi/889/>
33. Кухарев, В. Н. В поисках российской нанотехнологической инициативы [Электронный ресурс] / В. Н. Кухарев // Российское трансгуманистическое движение : [сайт]. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.transhumanism-russia.ru/content/view/386/39/>
  34. О российской корпорации нанотехнологий [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 19 июля 2007 г. № 139-ФЗ. – Электрон. текстовые дан. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
  35. Стратегия деятельности государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий» до 2020 г. [Электронный ресурс] // Сайт РОСНАНО. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnano.com/Admin/Files/FileDownload.aspx?id=1078>
  36. Отчет РОСНАНО за 2008 г. // Сайт РОСНАНО. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.rusnano.com/Rubric.aspx?RubricId=589>
  37. Иншаков, О. В. О приоритетах государства в сфере nanoиндустрии / О. В. Иншаков, А. В. Фесюн // Экономист. – 2009. – № 10.
  38. ИТАР-ТАСС : [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.tass-ural.ru/news/?id=48708>
  39. В этом году РОСНАНО планирует утвердить 50 проектов на сумму 80 млрд руб. [Электронный ресурс] // ИТАР-ТАСС : [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.tass-ural.ru/news/?id=48708>
  40. Проекты, принятые к финансированию ГК «РОСНАНО» [Электронный ресурс] // Российская нанотехнологическая сеть : [сайт] – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://www.rusnanonet.ru/rosnano/project\\_diode-laser/news/34500/](http://www.rusnanonet.ru/rosnano/project_diode-laser/news/34500/)
  41. Фесюн, А. В. Региональные аспекты стратегии и тактики формирования nanoиндустрии / А. В. Фесюн. – Волгоград : Изд-во ВолГУ, 2009. – 154 с.

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Иншаков Олег Васильевич**, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, ректор Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Волгоградский государственный университет».

Научное издание

**Иншаков** Олег Васильевич

**НАНОИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ  
В ГЛОБАЛЬНОМ КОНТЕКСТЕ**

Главный редактор *А.В. Шестакова*

Редактор *Н.В. Горева*

Техническое редактирование *Е.Ф. Поповой*

Оформление обложки *Н.Н. Захаровой*

Подписано в печать 07.04 2010 г. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Усл. печ. л. 2,09.

Уч.-изд. л. 2,25. Тираж 100 экз. Заказ . «С» 33.

Издательство Волгоградского государственного университета.  
400062 Волгоград, просп. Университетский, 100.