



DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2015.1.5>

УДК 338.23

ББК 65.9

ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПОЛИТИКИ РЕГУЛИРОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ НАНОИНДУСТРИИ ¹

Фролов Даниил Петрович

Доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой маркетинга,
Волгоградский государственный университет
ecodev@mail.ru, marketech@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Рыжкин Владислав Витальевич

Научный сотрудник кафедры мировой и региональной экономики,
Волгоградский государственный университет
ryzchkin-v-v@rambler.ru, interec@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматриваются дискуссионные вопросы регулятивной политики в сфере нанотехнологий. Аргументирован содержательный экспансионизм термина «нанотехнология» и метафоризм понятия «нанотехнология». Обоснована необходимость создания более детализированной классификации нанотехнологий (на 1–2 порядка) и выделения как минимум трех субиндустрий нанотехнологий. Выявлен дефицит конвергентной ориентации политики регулирования российских высокотехнологичных индустрий. Показана концептуальная противоречивость нанотехнологической политики РФ, комбинирующей элементы традиционной политики импортозамещения и новой промышленной политики. Доказана целесообразность перехода от универсальной политики регулирования нанотехнологий к разработке пакета сегментно-ориентированных стратегий развития различных видов нанотехнологий и нанотехнологических отраслей. Особое внимание уделено проблеме контроля безопасности (предложено совмещение обязательной сертификации и добровольной маркировки нанопродукции), усилению роли саморегулирования нанотехнологий и активной интеграции ее стейкхолдеров в систему стратегического планирования.

Ключевые слова: нанотехнологии, нанотехнологическая индустрия, биотехнологическая индустрия, политика регулирования, стратегическое планирование.

Завершение в 2015 г. Программы развития нанотехнологий в РФ предполагает необходимость подведения промежуточных итогов этого процесса и коррекции политики его регулирования, которая характеризуется наличием конгломерата дискуссионных вопросов фундаментального и прикладного характера.

Прежде всего само понятие нанотехнологий до сих пор остается дискуссионным. Ключевая проблема при этом заключается в размытости границ наномасштаба. Конвенциональное определение нанотехнологий путем их соотношения с масштабом 100 нм было закреплено в Национальной нанотехнологической инициативе США (1999 г.) [14], но, несмотря

на широкое распространение, оно все чаще подвергается критике, тогда как альтернативные дефиниции остаются предметом дискуссий. Различными научными организациями, ассоциациями и агентствами предлагается установить в качестве верхнего порога наномасштаба 200, 300 или 500 и даже 1 000 нм [17, р. 59; 18, р. 13], поскольку границы наноразмерности предметов анализа в разных науках (медицине, биологии, физике, химии и др.) принципиально различны. Но определение нанотехнологий (как и любой технологии широкого применения) – длительный и сложный экономико-политический процесс, предполагающий многоэтапное итерационное согласование собственно научных интерпретаций с интересами и представлениями многочисленных лоббистов высокотехнологичного бизнеса. Важно признать, что закрепление нанотехнологий в статусе стратегического приоритета государственной поддержки в США и Евросоюзе стало результатом длительного, сплоченного, порой изошренного лоббирования, в ходе которого данное понятие эволюционировало в направлении все большей содержательной аморфности, охватывая предельно широкую программу фундаментальных и прикладных прорывных исследований, претендующих на бюджетное финансирование [4]. Поэтому участники Международного симпозиума по изучению экономических эффектов нанотехнологий были солидарны в признании проблематичности корректных количественных оценок nanoиндустрии, прежде всего, по причине нечеткости категориального аппарата и многозначности трактовки нанотехнологических продуктов, процессов, предприятий и т. д. [17, р. 9–10, 16]. Но в отсутствие четких критериев идентификации, например, нанотехнологических фирм, их государственная поддержка становится расфокусированной, субъективной и волюнтаристской.

В свою очередь nanoиндустрия имеет принципиально межотраслевой характер, что обусловлено междисциплинарностью нанонауки (образное наименование всех направлений исследований нанотехнологий и наноматериалов в различных областях научного знания), поэтому следует признать объективно невозможным точное определение ее отраслевой структуры. Так называемая nanoинду-

стрия в отраслевом аспекте не является интегрированным хозяйственным комплексом и не противопоставляется другим отраслям и сферам экономики как нечто целостное, поскольку прежде всего «нанотехнология – это технология, создающая возможности для многочисленных разнообразных индустрий» [17, р. 28]. Поэтому термин «nanoиндустрия» практически не используется в зарубежных научных работах и правительственных документах. Скорее это метафора для обозначения широкого комплекса видов экономической деятельности, прямо или косвенно связанных с применением нанотехнологий и/или наноматериалов; именно в таком расширительно-образном значении используется за рубежом термин «биоиндустрия» [10, р. 14; 12, р. 4; 19, р. 86].

В результате терминологической неопределенности затруднительной становится государственная поддержка и регулирование nanoиндустрии, что в российских условиях расширяет потенциал коррупции и неэффективного расходования бюджетных средств. Это особенно актуально в связи с неоднородностью видовой структуры нанотехнологий, охватывающей их условно «традиционные» (turn-down) и «инновационные» (bottom-up) группы. Нанотехнологии класса turn-down («сверху вниз») представляют собой гетерогенный комплекс методов и инструментов миниатюризации в nanoшкале, позволяющих создавать «бесконечно малые» объекты с нанометрической точностью. Примерами являются технологии микроэлектроники и микромеханики, электронной литографии, производства ультрадисперсных материалов (в частности, порошков) и др. Нанотехнологии класса bottom-up («снизу вверх») – массив способов и средств, обеспечивающих управляемое манипулирование отдельными атомами и молекулярную самосборку (self-assembly). Именно «инновационные» нанотехнологии могут стать базисом аддитивного способа производства, способного вывести ресурсосбережение на качественно новый уровень за счет радикальной минимизации объемов потерь, отходов и экологических ущербов. Пока что аддитивное производство в большей степени соотносится с технологиями быстрого прототипирования на основе цифрового описания изделий.

Вместе с тем в перспективе аддитивные технологии с высокой вероятностью охватят все стадии и сферы использования аддитивного синтеза изделий, будь то прототип, опытный образец или серийная продукция.

Технологии *turn-down* – переходная ступень к технологиям *bottom-up*, в этом смысле термин «нанотехнологии» является сейчас своего рода «зонтичным брендом» [8, р. 6], покрывающим широчайший спектр исследований и разработок, в том числе не являющихся пионерными. Именно с этим связан скепсис ученых старшего поколения в отношении нанотехнологий, поскольку создание и совершенствование способов миниатюризации ведутся уже более полувека. Не случайно в докладе Национального научного фонда США «Nano-2» (2010 г.) нанотехнологиям класса *turn-down* уделено повышенное внимание [13, р. xxxix, xlv, xlviii]. В этой связи необходима модернизация Программы развития nanoиндустрии в РФ, которая трактует нанотехнологии недифференцированно, что уже не отвечает актуальным тенденциям технологического развития. Как следствие, затрудняются статистический учет параметров развития nanoиндустрии и идентификация ее субъектов. Компания «Lux Research» в докладе «Nanotechnology Update» (2014 г.) уже отказалась от учета традиционных сфер применения нанотехнологий и наноматериалов (например, производства полупроводников), тогда как Росстат продолжает консервативно их учитывать. Следовало бы учесть опыт Министерства науки и технологий КНР, которое выделяет в рамках биоиндустрии три субиндустрии – традиционную, современную и будущую, базирующиеся на принципиально различных биотехнологиях [20, р. 31–32], что позволяет проводить более дифференцированную политику регулирования.

Таким образом, нанотехнологии и nanoиндустрия в целом представляют собой неоднозначные, недоопределенные, «расплывчатые» объекты государственной поддержки и политики регулирования, в отношении которых крайне проблематично четкое целеполагание и измерение результатов, зато широки возможности искажения оценок и манипулирования прогнозами. Основой регулятивной политики в области нанотехнологий должна

стать их релевантная классификация: в частности, южнокорейская классификационная система биотехнологий включает три категориальных блока, интегрирующих соответственно 13, 68 и 319 видов данных технологий [12, р. 5], тогда как в Перечне критических технологий РФ (2011 г.) выделено лишь четыре вида нанотехнологий.

Представляется ограниченным структуралистское определение nanoиндустрии как комплекса предприятий и организаций, деятельность которых прямо или косвенно связана с разработкой и коммерциализацией нанотехнологий, что зафиксировано, в частности, в Программе развития nanoиндустрии в РФ. Более релевантной является функционалистская интерпретация nanoиндустрии как формирующегося межотраслевого комплекса производственных и сервисных видов экономической деятельности, связанных с массовым созданием, сбытом и обслуживанием nanoпродукции – нанотрансформированных и наносодержащих товаров, нанотехнологических работ и услуг, а также расширением их ресурсной (в том числе интеллектуальной, инструментальной, информационной и инфраструктурной) базы. Содержательной основой nanoиндустриализации является развитие нанотехнологических институций, то есть видов экономической деятельности, функционально связанных с нанотехнологиями, в том числе специальностей и профессий (nanoуровень), видов и форм инновационного бизнеса (микроуровень), отраслей и межотраслевых комплексов (макроуровень), а также утверждение стейкхолдеров (заинтересованных сторон и групп влияния, коллективные интересы которых прямо или косвенно соотносятся с развитием nanoиндустрии). Только на этой функциональной базе становится возможным создание институтов развития и органов – регуляторов nanoиндустрии, обеспечивающих ее управляемую и контролируемую эволюцию, а также сети базовых и вспомогательных нанорелевантных предприятий и организаций, конкуренция и кооперация которых приведет к экспансии формальной и неформальной институциональной среды, в том числе правил, стандартов, норм, ценностей и убеждений.

В Программе российская nanoиндустрия предстает некой автономной сферой, изолиро-

ванной от других высокотехнологичных отраслей, что выглядит довольно странным в контексте NBIC-конвергенции, охватывающей нано-, био-, информационные и когнитивные технологии. Отечественной политике регулирования нанотехнологий в целом присуще автономизированное представление nanoиндустрии вместо акцента на межотраслевое взаимодействие субъектов быстро развивающихся технологий. В результате соотношение расходов частного капитала на НИОКР в сферах nanoиндустрии и биоиндустрии в РФ составило в 2013 г. 5:1, тогда как в США и Италии – 1:2, во Франции – 1:4, в Швейцарии – 1:5, в Японии – 2:3, в Германии – 4:3 [9, р. 2], что явно свидетельствует о гипертрофии статуса российской nanoиндустрии. В утвержденной в 2012 г. Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. nanoиндустрия упоминается лишь формально, в числе приоритетов инвестирования, тогда как механизмы и направления обеспечения ее взаимодействия с биоиндустрией полностью проигнорированы. При этом концепция NBIC-конвергенции была представлена еще в 2003 г., а в 2013 г. она сменилась концепцией SKTS – конвергенции знаний и технологий для блага общества, также называемой NBIC-2 [15]. Эти концептуальные изменения не находят отражения в практике стратегического управления развитием nanoиндустрии в РФ, в значительной степени сужая потенциал применения нанотехнологий.

Наноиндустриальная политика России в целом представляет собой достаточно противоречивое сочетание инструментов и мер политики импортозамещения образца 1960–1970 гг. и так называемой новой промышленной политики (*new industrial policy*), основанной на гибких и интерактивных методах регулирования [6, р. 25]. Однако элементы последнего подхода можно рассматривать лишь как «примеси» к модифицированной версии традиционной импортозамещающей политики. Российская политика регулирования nanoиндустрии ориентирована на микроуровень регулирующих воздействий, носит секторно-изоляционистский характер и не стимулирует межотраслевого трансфера инноваций и бизнес-моделей, отличается жесткостью (и не всегда обоснованной амбициозностью) целей при

невнимании к коммуникациям наукоемкого бизнеса и государства. Так, Программа развития nanoиндустрии в РФ включает набор количественно определенных целей, связанных с объемом выпуска и экспорта, целевой долей мирового рынка. Данный документ характеризуется чрезмерно общими и завышенными задачами при отсутствии гибкого подхода к стратегическому процессу. Результатом становится тенденция к финансированию действующих предприятий, производящих нанопродукцию, в ущерб поддержке стартапов. Отдельные показатели (в частности, «доля отечественной продукции nanoиндустрии в общем объеме продукции nanoиндустрии, реализованной на мировом рынке высоких технологий») не могут быть релевантно оценены, поскольку статистическая отчетность по ним за рубежом не собирается.

Очевидна ориентация Программы на микрорегулирование (создание стимулов «снизу»), а именно на формирование объектов нанотехнологической инфраструктуры и повышенное финансирование проектов создания новых производств. При этом существует выраженный «разрыв» с макроэкономической политикой и геополитическими решениями, повышающими издержки кооперации с зарубежными партнерами и стимулирующими переориентацию nanoиндустрии на внутренний рынок, где уровень спроса на инновации предельно низок. Проблемой политики регулирования nanoиндустриализации в РФ является слабое использование метода масштабирования успешных проектов в области малого и среднего бизнеса, а также недостаточная активность по выявлению и массовому распространению лучших практик. Очевидны недостаточная венчурная активность и консервативная инвестиционная политика ОАО «РОСНАНО». При этом Счетная палата РФ в отчете 2013 г. зафиксировала целый ряд нарушений в период 2007–2012 гг., в частности, фиктивный или завышенный характер обеспечения инвестиций в проектные компании, завышение вкладов их участников в уставный капитал, конвертация и реструктуризация задолженности нерентабельных компаний, использование противоречивой и недостоверной статистической отчетности и т. д. Теневые аспекты развития nanoиндустрии в РФ практически не изучены, что

создает превратное представление о тенденциях и направлениях этого процесса.

Выпуск продукции российской наноиндустрии характеризуется выраженными структурными дисбалансами: так, в 2013 г. удельный вес специального оборудования для нанотехнологий и первичной нанотехнологической продукции составил соответственно 0,4 % и 5,2 %, тогда как доля услуг с применением нанотехнологий и/или нанокомпонентов достигла 69,1 % совокупного объема выпуска. Территориальная структура наноиндустрии РФ характеризуется «очаговым» характером развития, то есть сверхконцентрацией предприятий, инвестиций и объектов инфраструктуры в одних регионах при их практически полном отсутствии в других. Расширение «географии» наноиндустриализации неявно рассматривается в качестве приоритета данного процесса. Вместе с тем асимметрия пространственного размещения субъектов, объектов и проектов отечественной наноиндустрии имеет явную эволюционную обусловленность, связанную с объективным неравенством регионов России по научно-образовательному, промышленному и инфраструктурному потенциалу.

Политику регулирования наноиндустриализации в РФ представляется необходимым переориентировать на следующие принципы: фокусировка на процессе формирования инновационной экосистемы; акцент на расширение и активизацию взаимодействий национальных и зарубежных субъектов; приоритетность согласования принципов, методов и ин-

струментов макро- и микрорегулирования. Требуется изменение подходов, лежащих в основе системы государственного регулирования наноиндустрии: от субъектного – к сетевому, от объектного – к средовому, от проектного – к процессному. Это будет означать эволюционное смещение приоритетов государственного регулирования наноиндустрии в направлениях стимулирования сетевых форм самоорганизации (в том числе кластерных инициатив), формирования среды поддержки инновационной активности в национальном масштабе, повышения значимости долгосрочных эволюционных процессов институционализации различных видов нанотехнологической деятельности.

Исследователи справедливо указывают на дефицит спроса как один из главных ограничений коммерциализации нанотехнологических инноваций [6, р. 26–27]. По расчетам Scientifica Ltd., индекс значимости нанотехнологий (Nanotech Impact Factor) имеет значительные страновые вариации. Россия не только занимает одну из лидирующих позиций в мире по объемам финансирования нанотехнологий, но и фактически придает им монопольный статус национального мегапроекта в сфере инноваций. Вместе с тем индекс способности к освоению и эксплуатации развивающихся технологий (Emerging Technology Exploitation Factor), отражающий потенциал стран в аспекте трансфера и широкого внедрения инноваций, дает иную расстановку сил (см. таблицу). Несмотря на амбициозные цели и масштабное финанси-

Таблица

Индексы значимости и потенциала применения нанотехнологий

Страна	Nanotech Impact Factor	Рейтинг	EmTech Exploitation Factor	Рейтинг
США	100	1	5,00	1
Китай	89	2	4,30	7
Россия	83	3	3,57	10
Германия	30	4	4,93	2
Япония	29	5	4,88	4
ЕС	27	6	4,23	8
Южная Корея	25	7	4,60	5
Тайвань	9	8	4,90	3
Великобритания	6	9	4,55	6
Индия	5	10	3,95	9

Примечание. Составлено автором по: [7].

ние, Россия в среднесрочной перспективе останется игроком «второй лиги» глобальной наноиндустриализации из-за явного отставания от лидеров по уровню развития конвергентных технологий, неэффективных институциональных механизмов национальной инновационной системы и сохраняющей остроту проблемы «утечки мозгов».

Поэтому наноиндустрию следует рассматривать прежде всего как рыночно-ориентированную полиотраслевую систему, что предполагает выделение приоритетных в средне- и долгосрочной перспективе сегментов мирового и внутреннего рынков с разработкой сегментно-специфичных стратегий развития различных отраслей. При модернизации Программы развития наноиндустрии следовало бы конкретизировать ее маркетинговые цели по сегментам мирового рынка нанотехнологической продукции и в соответствии с ее видовым разнообразием. Упущением следует признать и отсутствие в Программе выраженной ориентации на внутренний рынок. Одной из задач Программы ставилось «создание системы содействия продвижению продукции наноиндустрии на внутренний и внешний рынки» [2, с. 11], однако конкретных мероприятий в этом направлении зафиксировано не было. Отдельные исследователи вносят предложения по разным аспектам маркетинговой поддержки наноиндустрии, но дефицит конкретных решений сохраняется: даже авторы фундаментальной монографии «Рынок нано: от нанотехнологий – к нанопродуктам» (2011 г.), проведя детальный анализ рынков и трендов, в конечном итоге довольно невнятно излагают идеи по «комплексному продвижению нанопродуктов на отечественный и мировые рынки наукоемкой продукции» (это название главы) всего лишь на двух страницах [3, с. 300–301]. При этом главная роль отводится распространению информации о разного рода положительных эффектах нанопродукции, которые авторами выделены, но содержательная специфика механизмов коммуникации вообще не отражена.

Особое внимание должно быть уделено стимулированию кооперации субъектов развивающихся технологий, особенно био-, нано- и IT-индустрии, а также взаимодействию наноиндустрии с другими отраслями и секторами.

В большей степени наноиндустриальная политика должна быть направлена на отраслевой мезоуровень, гибко сочетая методы и инструменты макро- и микрорегулирования с акцентом на создание эффективных связей между ними. Политику регулирования наноиндустрии необходимо ориентировать на культивирование кооперации и сетевой коллаборации иностранных и национальных субъектов на всех стадиях нанотехнологической цепочки создания стоимости – от НИОКР до коммерциализации. Основным критерием эффективности процессов наноиндустриального регулирования является уровень транзакционных издержек производства товаров, работ и услуг, связанных с использованием нанотехнологий и наноматериалов, а фокус государственной политики должен быть направлен на выявление и устранение ограничений бизнес-процессов наноиндустрии на основе интерактивного взаимодействия субъектов государства (в том числе региональных и местных органов управления), науки и образования, производства и сбыта. Наноиндустриальная политика должна быть основана на расширении междисциплинарных, межотраслевых, межведомственных, межрегиональных и международных взаимодействий.

Представляется необходимым отказ от форсирования и выравнивания как принципов политики регулирования развития наноиндустрии РФ [1]. Кроме того, следует учесть произошедшее в посткризисный период изменение парадигмы государственного регулирования наноиндустрии: большинство стран, исключая США и Россию, перешли от централизованных широкомасштабных программ к селективной поддержке рыночно-ориентированных сегментов наноиндустрии. Уязвимость государственной наноиндустриальной политики для критики обусловлена ограниченными по сравнению с рынком возможностями прогнозирования коммерческого успеха инновационных проектов и высоким потенциалом реализации рентаориентированных стратегий, то есть формирования параметров политики в соответствии с интересами групп влияния. В перспективе потребуются более четкие принципы отбора поддерживаемых отраслей, технологий и проектов, а также активное привлечение стейкхолдеров к выработке принци-

пов и форм регулирования, перенос акцента на минимизацию транзакционных издержек и формирование эффективной институциональной среды. Ведь высокотехнологичные продукты составляют незначительную долю в общем объеме российского экспорта, поэтому спрос на нанотехнологии крайне низок и нуждается в целенаправленном стимулировании, что параллельно ведет к искажению системы рыночных сигналов. Таким образом, необходимо развитие рыночной экосистемы и институтов высокотехнологичного инновационного бизнеса в целом, в противном случае серийное производство нанопродукции будет жестко ограничиваться низким внутренним спросом.

Наиболее острые вопросы институционального регулирования nanoиндустрии в настоящее время связаны с унификацией используемых единиц измерения нанопродукции (в частности, объемов производства), стандартизацией и метрологией, типологией и классификацией наноматериалов и нанопродуктов, предоставлением данных о безопасности и информированием конечных потребителей (маркировка и сертификация, создание баз данных по наноматериалам и содержащим их продуктам). Их решение должно стать приоритетным, но основной акцент следовало бы перенести на регулирование проблем безопасности. Новые наноматериалы создаются искусственно, а следовательно, не существуют в живой природе, их специфические свойства могут представлять значительную опасность для здоровья человека и состояния окружающей среды. В случае если регулирование безопасности нанотехнологий будет недостаточным, общественное мнение может укрепиться в недоверии к ним, как это произошло с технологиями геной инженерии [11, р. 17]. Необходимо обеспечить достаточное бюджетное финансирование токсикологических исследований для максимально комплексной оценки рисков, связанных с наночастицами. Не менее важно способствовать расширению превентивных мер и программ обучения в области нанотехнологий, стимулировать разнообразные формы информирования и просвещения широкой общественности [16, р. 41].

Поскольку влияние товаров с нанокomпонентами на здоровье потребителей также

изучено недостаточно, важно точно знать, какие потребительские товары содержат наноматериалы, поэтому целесообразно перейти от добровольной к обязательной сертификации. Спектр товаров, содержащих нанокomпоненты, непрерывно расширяется, поэтому акцент исследований безопасности следует перенести с наноматериалов на конкретные нанопродукты, поскольку именно их свойства и специфика взаимодействия с потребителями определяют набор потенциальных угроз их здоровью. В частности, это зависит от того, в какой форме – неподвижной (связанной) или свободной – находятся наночастицы в структуре продукта, а также какова форма их кластера, которая значительно воздействует на токсичность и иные формы отрицательного влияния на здоровье людей. Требуется дальнейшее развитие нормативно-правового и методического обеспечения безопасности в процессах исследований и разработок, освоения, производства, обращения, потребления и утилизации продукции nanoиндустрии в интерактивном взаимодействии с научным прогрессом в области наноэкологии, нанотоксикологии, наногигиены и др. Вместе с тем обязательная маркировка продукции, произведенной на основе нанотехнологий, нежелательна, поскольку она влечет опасность повышения информационной асимметрии потребителей, так как имеет в большей степени негативную коннотацию, но не выполняет информационной функции. Из самого факта наличия в товаре наночастиц невозможно сделать никаких выводов о его качестве и сопутствующих рисках. Результатом может стать искажение коммуникаций производителей нанотехнологической продукции с потребителями, их содержательное выхолащивание и использование маркетинговых трюков, камуфлирующих «черную метку» о наличии нанокomпонентов.

Расширение лояльной социальной базы нанотехнологий – крайне важное направление регулирования nanoиндустрии на этапе ее становления. В этом процессе ключевую функцию должны выполнять институты гражданского общества, начиная с профсоюзных и неправительственных организаций и заканчивая экспертными советами при органах власти и общественными палатами различных уровней. Приоритетными направлениями деятельности ин-

ституты гражданского общества являются: повышение информированности населения о нанотехнологиях (организация публичных лекций, телепрограмм, круглых столов, конференций, открытых уроков и др.); создание постоянно действующих дискуссионных площадок по острым вопросам регулирования, безопасности, маркировки, сертификации и др.; поддержка инициатив по созданию региональных банков и баз данных о наноиндустрии, развитие межрегионального сотрудничества; стимулирование интереса к карьере в сфере наноиндустрии, информационное обеспечение и продвижение направлений подготовки бакалавров и магистров, ведущих научных школ и вузов. Введение института Уполномоченного при Президенте РФ по общественному контролю нанотехнологий (нано-омбудсмена) могло бы также стать значимым шагом в направлении комплексной координации действий различных структур общественного контроля наноиндустрии. Функциями данного института являются: защита прав и интересов граждан РФ в сфере наноиндустрии; совершенствование российского законодательства и приведение его в соответствие с принципами и нормами международного права; развитие международного сотрудничества; поддержка программ технической и правовой грамотности в области нанотехнологий и др.

В рамках регулятивной политики в сфере наноиндустрии представляется наиболее перспективным сочетание методов обязательного регулирования и добровольного саморегулирования. Природа нанотехнологий, определяющая их быстрый рост и непрерывное совершенствование, создает широкие возможности для развития добровольных институциональных инициатив. Их роль заключается не в замене государственного регулирования, но в заполнении правовых «разрывов» в этой сфере и дополнении существующих норм и форм контроля. Гибкость, адаптивность, относительная свобода следования добровольным нормам и обязательствам обеспечивают их высокий потенциал в обеспечении конструктивного многостороннего взаимодействия в области стратегического регулирования нанотехнологий. Добровольные институциональные инициативы могут развиваться под патронажем и при поддержке государства; выступать результатом отраслевой самооргани-

зации или политики отдельных крупных фирм; формироваться в русле партнерства бизнеса и негосударственных организаций и т. д. [5].

Построение в России одной высокотехнологичной индустрии мирового уровня пока что не более чем амбициозный имиджевый мегапроект с достаточно локальными экстермальными эффектами, лишь подчеркивающий отсутствие системной промышленной и научно-технологической политики. В ходе модернизации Программы развития наноиндустрии в РФ необходимо сформировать основы регулятивной политики на принципах новой промышленной политики, предполагающих дифференциацию методов и инструментов поддержки на основе детализированной классификации нанотехнологий; разработку комплекса сегментно-ориентированных рыночных стратегий развития различных видов нанотехнологий и нанотехнологических производств; активное вовлечение широкого круга стейкхолдеров наноиндустрии в диалог с государством по вопросам минимизации барьеров и повышения эффективности генерации и коммерциализации инноваций, усиления требований к безопасности и выработки добровольных институциональных инициатив; стимулирование междисциплинарной интеграции и межотраслевой коллаборации в русле конвергенции быстро развивающихся технологий; обеспечение комплексной взаимосвязи направлений и форм регулирования и поддержки наноиндустрии на микро-, мезо- и макроуровнях.

ПРИМЕЧАНИЕ

¹ Выполнено при поддержке РГНФ (проекты № 13-32-01033 и № 15-12-34012).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иншаков, О. О приоритетах государства в сфере наноиндустрии / О. Иншаков, А. Фесюн // Экономист. – 2009. – № 10. – С. 3–9.
2. Программа развития наноиндустрии в Российской Федерации до 2015 г. – М., 2008. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/work/nti/dok/str/nano15.doc>. – Загл. с экрана.
3. Рынок нано: от нанотехнологий – к нанопродуктам / под ред. Г. Л. Азоева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 319 с.

4. Фролов, Д. П. Институциональная логика технологического прогресса (случай нанотехнологий) / Д. П. Фролов // Журнал институциональных исследований. – 2012. – Т. 4, № 1. – С. 49–64.

5. Фролов, Д. П. Управление институциональной политикой в сфере nanoиндустрии / Д. П. Фролов, В. В. Рыжкин // Власть. – 2012. – № 2. – С. 63–68.

6. Connolly, R. State industrial policy in Russia: the nanotechnology industry / R. Connolly // Post-Soviet Affairs. – 2013. – Vol. 29, № 1. – P. 1–30.

7. Global fundings of nanotechnologies & its impact. – Electronic text data. – Mode of access: <http://cientifica.eu/blog/wp-content/uploads/downloads/2011/07/Global-Nanotechnology-Funding-Report-2011.pdf>. – Title from screen.

8. International handbook on regulating nanotechnologies / G. A. Hodge, D. M. Bowman, A. D. Maynard (eds.). – Edward Elgar, 2010. – 586 p.

9. Key biotechnology & nanotechnology indicators: a comparison. OECD, 2013. – Electronic text data. – Mode of access: http://www.oecd.org/sti/biotech/KNI_KBI_Nov_2013.pdf. – Title from screen.

10. Kim, Y. Some recent empirical developments regarding the bio-industry: using the granger-causality test with Indonesia's palm oil data / Y. Kim // International journal of bio-science and biotechnology. – 2013. – Vol. 5, № 5. – P. 13–24.

11. Kogon, B. Nanotechnology: What is it and How will it affect us? / B. Kogon. – Catalan Foundation for Research and Innovation, 2009. – 45 p.

12. Lim, D. Biotechnology industry, statistics and policies in Korea / D. Lim // Asian biotechnology and development review. – 2009. – Vol. 11, № 2. – P. 1–27.

13. Nanotechnology research directions for societal needs in 2020: retrospective and outlook / M. Roco, C. Mirkin, M. Hersam (eds.). – Springer, 2010. – 733 p.

14. Nanotechnology research directions: vision for the next decade. IWGN workshop report / M. C. Roco, R. S. Williams, P. Alivisatos (eds.). – Washington, DC : National Science and Technology Council, 1999. – 226 p.

15. Roco, M. C. The new world of discovery, invention, and innovation: convergence of knowledge, technology, and society / M. C. Roco, W. S. Bainbridge // Journal of nanoparticle research. – 2013. – Vol. 15. – P. 1–17.

16. Saunier, C. Report on the evolution of the micro and nanoelectronics sector / C. Saunier // Senate. Regular session of 2007–2008. – 2008. – № 417 (June). – Electronic text data. – Mode of access: http://www.senat.fr/opecest/rapport/resume_nanotechnologie_anglais.pdf. – Title from screen.

17. Symposium on assessing the economic impact of nanotechnology : synthesis report. OECD / NNI, 2013. – Electronic text data. – Mode of access: http://www.oecd.org/sti/nano/Washington_%20Symposium_%20Report_final.pdf. – Title from screen.

18. The Big downturn? Nanogeopolitics / ETC Group. 2010. – Electronic text data. – Mode of access: <http://www.etcgroup.org/en/node/5245>. – Title from screen.

19. Valls, L. Imperative conditions of bio-industry and functions of business associations in Japan / L. Valls. – Electronic text data. – Mode of access: http://www.ritsbagakkai.jp/pdf/422_05.pdf. – Title from screen.

20. Zhe, L. Definitions, R&D activities and industrialization of biotechnology in China / L. Zhe, G. Lifeng, Z. Xinghua // Asian biotechnology and development review. – 2009. – Vol. 11, № 2. – P. 29–43.

REFERENCES

1. Inshakov O.V., Fesyun A. O prioritetakh gosudarstva v sfere nanoindustrii [On the Priorities of the State in the Sphere of Nanoindustry]. *Ekonomist*, 2009, no. 10, pp. 3-9.

2. *Programma razvitiya nanoindustrii v Rossiyskoy Federatsii do 2015 g.* [The Program of Nanoindustry Development in the Russian Federation Till 2015]. Moscow, 2008. Available at: <http://mon.gov.ru/work/nti/dok/str/nano15.doc>.

3. Azoev G.L., ed. *Rynok nano: ot nanotekhnologiy - k nanoproductam* [Nanomarket: From Nanotechnologies - to Nanoproducts]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy Publ., 2011. 319 p.

4. Frolov D.P. Institutionalnaya logika tekhnologicheskogo progressa (sluchay nanotekhnologiy) [Institutional Logic of Technological Progress (Case of Nanotechnologies)]. *Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy*, 2012, vol. 4, no. 1, pp. 49-64.

5. Frolov D.P., Ryzhkin V.V. Upravlenie institutsionalnoy politikoy v sfere nanoindustrii [Management of Institutional Policy in the Sphere of Nanoindustry]. *Vlast*, 2012, no. 2, pp. 63-68.

6. Connolly R. State Industrial Policy in Russia: The Nanotechnology Industry. *Post-Soviet Affairs*, 2013, vol. 29, no. 1, pp. 1-30.

7. *Global Fundings of Nanotechnologies & Its Impact*. Available at: <http://cientifica.eu/blog/wp-content/uploads/downloads/2011/07/Global-Nanotechnology-Funding-Report-2011.pdf>.

8. Hodge G.A., Bowman D.M., Maynard A.D., eds. *International Handbook on Regulating Nanotechnologies*. Edward Elgar, 2010. 586 p.

9. *Key Biotechnology & Nanotechnology Indicators: a Comparison*. OECD, 2013. Available at: http://www.oecd.org/sti/biotech/KNI_KBI_Nov_2013.pdf.

10. Kim Y. Some Recent Empirical Developments Regarding the Bio-Industry: Using the Granger-Causality Test With Indonesia's Palm Oil Data. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 2013, vol. 5, no. 5, pp. 13-24.

11. Kogon B. *Nanotechnology: What Is It and How Will It Affect Us?* Catalan Foundation for Research and Innovation, 2009. 45 p.
12. Lim D. Biotechnology Industry, Statistics and Policies in Korea. *Asian Biotechnology and Development Review*, 2009, vol. 11, no. 2, pp. 1-27.
13. Roco M., Mirkin C., Hersam M., eds. *Nanotechnology Research Directions for Societal Needs in 2020: Retrospective and Outlook*. Springer, 2010. 733 p.
14. Roco M.C., Williams R.S., Alivisatos P., eds. *Nanotechnology Research Directions: Vision for the Next Decade. IWGN Workshop Report*. Washington, DC, National Science and Technology Council, 1999. 226 p.
15. Roco M.C., Bainbridge W.S. The New World of Discovery, Invention, and Innovation: Convergence of Knowledge, Technology, and Society. *Journal of Nanoparticle Research*, 2013, vol. 15, pp. 1-17.
16. Saunier C. Report on the Evolution of the Micro and Nanoelectronics Sector. Senate. *Regular Session of 2007-2008*. June 2008, no. 417. Available at: http://www.senat.fr/opicst/rapport/resume_nanotechnologie_anglais.pdf.
17. *Symposium on Assessing the Economic Impact of Nanotechnology: Synthesis Report*. OECD/NNI, 2013. Available at: [http://www.oecd.org/sti/nano/Washington %20Symposium %20Report_final.pdf](http://www.oecd.org/sti/nano/Washington%20Symposium%20Report_final.pdf).
18. *The Big Downturn? Nanogeopolitics*. ETC Group, 2010. Available at: <http://www.etcgroup.org/en/node/5245>.
19. Valls L. *Imperative Conditions of Bio-Industry and Functions of Business Associations in Japan*. Available at: [http:// http://www.ritsbagakkai.jp/pdf/422_05.pdf](http://www.ritsbagakkai.jp/pdf/422_05.pdf).
20. Zhe L., Lifeng G., Xinghua Z. Definitions, R&D Activities and Industrialization of Biotechnology in China. *Asian Biotechnology and Development Review*, 2009, vol. 11, no. 2, pp. 29-43.

DEBATABLE ISSUES OF REGULATORY POLICY OF RUSSIAN NANOINDUSTRY

Frolov Daniil Petrovich

Doctor of Economic Sciences, Professor,
Head of Department of Marketing, Volgograd State University
ecodev@mail.ru, marketech@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Ryzhkin Vladislav Vitalyevich

Researcher, Department of International and Regional Economy,
Volgograd State University
ryzhkin-v-v@rambler.ru, interec@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. The article studies the debatable issues of regulatory policy in the sphere of nanoindustry. The nanotech industry has interindustry character that is caused by interdisciplinarity of a nanoscience therefore it is necessary to recognize objectively impossible exact definition of its branch structure. As a result of terminological uncertainty, the state support and regulation of nanotech industry is a difficult process. The substantial expansionism of the term “nanotechnology” and metaphorism of the concept “nanoindustry” is reasoned. The need of creating more detailed classification (by 1-2 orders) of nanotechnologies and allocation of at least three subindustries of nanotech industry is proved. The deficiency of convergent orientation of policy of regulation of the Russian hi-tech industries is revealed. The conceptual discrepancy of nanoindustrial policy of the Russian Federation combining elements of traditional policy of import substitution and new industrial policy is shown. The expediency of transition from universal policy of nanoindustry regulation to the development of a package of the segment-focused strategies of development of different types of nanotechnologies and the nanotechnological activities is proved. The special attention is paid to a safety control problem (combination of obligatory certification and voluntary marking of nanoproducts), strengthening the role of nanotech industry self-regulation and active integration of stakeholders into the system of strategic planning.

Key words: nanotechnologies, nanoindustry, bioindustry, policy of regulation, strategic planning.