

# Влияние крупных промышленных компаний на сектор генерации фундаментального знания

## Часть 1



**Н. Г. Куракова,**  
д. б. н., профессор,  
директор Центра  
научно-технической  
экспертизы РАНХиГС



**В. Г. Зинов,**  
д. э. н.,  
профессор,  
РАНХиГС  
zinov@rane.ru



**О. И. Куприянова,**  
с. н. с., ФБГНУ  
«Дирекция НТП»  
patentm@mail.ru



**А. В. Сорокина,**  
к. э. н., с. н. с.  
РАНХиГС,  
эксперт АИРР  
Sorokina@iet.ru

*На конкретных примерах показано, что последние десятилетия ведущие промышленные компании мира оказывают самое непосредственное влияние на сектор генерации знаний, задают отдельные векторы его развития и формируют новые индустрии на базе прорывных результатов исследований. Обосновывается главный риск присутствия России в качестве заметного игрока на будущих глобальных рынках по причине низкой заинтересованности отечественных промышленных предприятий в использовании национальных научных заделов.*

**Ключевые слова:** научные исследования, прорывные технологии, инновационные продукты, формирование новых рынков, инновационная деятельность крупных компаний.

В начале января 2014 г. правительством утверждён Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. [1]. При этом, как специально было отмечено Председателем Правительства Д. А. Медведевым: «...прогноз должен послужить основой для разработки стратегий и инновационных программ крупнейших российских компаний» [2].

В Послании Президента Федеральному собранию 2013 г. также была отмечена важность софинансирования прикладных исследований со стороны бизнеса [3]. Действительно, в индустриально развитых странах именно промышленные компании выполняют функцию технологических драйверов. Они выступают как заказчики, инвесторы и потребители инноваций, рожденных в процессе выполнения НИР и ОКР, обладают современной инфраструктурой для проведения исследований и отлаженными процессами коммерциализации технологий. К «научному обслуживанию» высокотехнологичных производств привлекаются высококвалифицированные и высокооплачиваемые специалисты по внедрению результатов научных исследований, технологий, менеджмента, вычислительной техники, теории операций и юриспруденции.

Общеизвестно, что только несколько процента успешно реализуемых инновационных идей поступа-

ет инициативным образом от науки, а остальные так или иначе диктуются рынком, т. е. заказывается или иницируется бизнесом. Причем коммерциализация «научных» идей занимает в среднем 10 лет, а «рыночных» — 2–3 года. Кроме того, финансирование исследований не только сохраняет глобальную конкурентоспособность компаний, но и снижает риски выведения на рынок новых продуктов за счет диверсификации бизнеса, что дает основания для формирования новых стратегий освоения будущих возникающих рынков.

В России в конце 2013–2014 гг. новое методологическое значение обрело деление исследовательских работ на фундаментальные, поисковые, прикладные и опытно-конструкторские разработки, что связано с поручением президента, согласно которому фундаментальные исследования больше не будут финансироваться из бюджета через федеральные целевые программы (ФЦП) [4]. Однако, существенно более важно с управленческой точки зрения, кто именно — ученый или представитель промышленной компании — решает вопрос о необходимости, т. е. применимости новых знаний к задачам технологической модернизации или диверсификации промышленного производства. В России в подавляющем большинстве случаев такое решение принимает сам ученый, не имеющий непосредственного заказа и даже поисковых

задач от предприятий отечественного промышленного сектора.

В этой связи уместно обратиться к материалам конференции «Развитие центров по предпринимательству и инновациям в университетах», организованной Фондом Сколково в феврале 2012 г. для изучения опыта создания и финансирования центров по предпринимательству в ведущих технических университетах мира. Представителям Массачусетского технологического университета, Калифорнийского, Гарвардского университетов задавались вопросы о том, как планируются в университетах поисковые и прикладные исследования и как привлекаются высокотехнологичные компании к их финансированию. Ответы экспертов удивили аудиторию: «Мы не занимаемся прикладными исследованиями — мы занимаемся только фундаментальной наукой. К нам приходят представители крупных компаний и финансируют те исследования, которые представляю для них интерес» [5].

Настоящая статья имеет целью дать фактографическое подтверждение тезису, что в течение двух последних десятилетий ведущие промышленные компании мира не просто используют научные заделы сектора генерации фундаментального знания, но и оказывают самое непосредственное и сильное влияние на сам сектор производства знания, задавая и ускоряя отдельные векторы его развития. Более того, есть все основания утверждать, что промышленные компании умело производят селекцию прорывных результатов фундаментальных исследований, обладающих потенциалом технологизации на ближайшие 5–7 лет, на самых ранних стадиях его возникновения.

## Проблематичность достижения опережающего научно-технологического задела

Прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 г. (ПНТР-2030), содержит 46 «перспективных направлений исследований для формирования опережающего научно-технического задела», относящихся к шести приоритетным направлениям технологического развития, утвержденных Указом Президента РФ № 899 от 7 июля 2011 г. [6]. При этом 46 перспективных направлений исследований разделены на 224 «области исследований для формирования опережающего научно-технического задела», а те в свою очередь на 1063 «приоритета исследований и разработок». Обращает на себя внимание формулировка «опережающие направления», т. е., вероятно, это и есть те самые направления технологического прорыва, к восстановлению вектора на которые призывал Президент в Послании к Федеральному собранию 2013 г. Иными словами, представители отечественной научно-технологической сферы получили перечень технологических направлений, по которым в средне- и долгосрочной перспективе в России должны быть созданы высокотехнологичные конкурентоспособные индустрии.

Такая постановка задачи предполагает понимание степени разработанности заявленных в Прогнозе-2030 46 направлений в индустриально развитых странах, т. е. оценку научных заделов, которые нужно «опере-

жать». Для этого мы проанализировали организации, которым на конец 2013 г. принадлежало максимальное количество патентных документов по всем выделенным в России «перспективным направлениям исследований для формирования опережающего научно-технического задела».

Исследование проводилось с использованием патентной базы Всемирной организации интеллекту-

Таблица 1  
*Топ-10 патентообладателей по тематическим областям исследований для формирования опережающего научно-технического задела по шести приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники (по данным WIPO, 2013 г.)*

Тематическая область заделных исследований	Отношение числа исследований организаций к числу компаний в топ-10 патентообладателей
<b>Приоритетное направление «Информационно-коммуникационные системы»</b>	
Компьютерные архитектуры и системы	0/10
Телекоммуникационные технологии	0/10
Технологии обработки и анализа информации	0/10
Элементная база и электронные устройства, робототехника	1/9
Предсказательное моделирование, функционирование перспективных систем	0/10
Информационная безопасность	0/10
Алгоритмы и программное обеспечение	0/10
<b>Приоритетное направление «Транспортные и космические системы»</b>	
Развитие единого транспортного пространства	0/10
Повышение безопасности и экологичности транспортных систем	1/9
Перспективные транспортные и космические системы	0/10
<b>Приоритетное направление «Науки о жизни (биотехнологии, медицина и здравоохранение)»</b>	
Научно-методическая база исследований в области биотехнологий	0/10
Промышленные биотехнологии	2/8
Агробиотехнологии	2/8
Экологические биотехнологии	1/9
Пищевые биотехнологии	1/9
Лесные биотехнологии	0/10
Аквабиоккультура	1/9
Перспективные лекарственные кандидаты	1/9
Молекулярная диагностика	1/9
Молекулярное профилирование и выявление молекулярных и клеточных механизмов патогенеза	1/9
Биомедицинские клеточные технологии	1/9
Биодеградируемые и композитные материалы медицинского назначения	1/9
Биоэлектродинамика и лучевая медицина	1/9
Геномная паспортизация человека	1/9
<b>Приоритетное направление «Новые материалы и нанотехнологии»</b>	
Конструкционные и функциональные материалы	0/10
Гибридные материалы, биомемитические материалы и материалы медицинского назначения	1/9
Компьютерное моделирование материалов и процессов	1/9
Диагностика материалов	1/9
<b>Приоритетное направление «Рациональное природопользование»</b>	
Сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности	1/9
Мониторинг состояния окружающей среды, оценка и прогнозирование ситуаций природного и техногенного характера	1/9
Изучение недр, поиск, разведка и комплексное освоение минеральных и углеводородных ресурсов	0/10
Изучение и освоение ресурсов Мирового океана, Арктики и Антарктики	2/8
<b>Приоритетное направление «Энергоэффективность и энергосбережение, ядерная энергетика»</b>	
Эффективная разведка и добыча ископаемых топлив	0/10
Эффективная и экологически чистая теплоэнергетика	0/10
Безопасная атомная энергетика	1/9
Эффективное использование возобновляемых видов энергии	0/10

альной собственности (WIPO) [16], которая отражает статистику не только по выданным в странах патентам, но и по международным заявкам на патенты. Это обстоятельство важно именно для новых прорывных направлений научно-технологического развития, поскольку, как будет показано ниже, чем более динамично происходит технологизация исследовательского направления, тем выше доля заявок среди патентных документов. Поэтому в графе таблиц «Отношение числа исследовательских организаций и компаний в топ-10 патентообладателей» учитывается число патентных документов, под которыми понимается сумма действующих патентов и поданных международных заявок. Данные, полученные в ходе анализа, сгруппированы в шести таблицах, соответствующих шести приоритетным направлениям технологического развития (табл. 1).

Как следует из данных табл. 1, по всем 46 тематическим областям, выбранным в Российской Федерации в качестве направлений исследований для формирования опережающего научно-технического задела, зарубежные промышленные компании уже обладают максимальным количеством патентных документов (входят в число топ-10 патентообладателей). По целому ряду тематических областей, таких как конструкционные и функциональные материалы, глубокая переработка органических топлив, интеллектуальные энергетические системы будущего, новые материалы и катализаторы для энергетики будущего, развитие единого транспортного пространства, лесные биотехнологии, аквабиокультура и многие другие, промышленные компании занимают не только все позиции в рейтинге топ-10 патентообладателей, но и до 90% позиций в рейтинге топ-30 и топ-50.

В этой связи не может не вызывать тревоги тот факт, что ни одна российская компания не вошла не только в топ-10, но и в топ-50 обладателей патентов ни по одному из 46 приоритетных направлений технологического развития страны. В тех редких случаях, когда нам удавалось обнаружить в этих рейтингах представителя России, им оказывалось физическое лицо.

Факт обладания большим количеством действующих патентов говорит о том, что компании не просто следят за новыми трендами развития научно-технологической сферы, и активно участвуют в проведении исследований по перспективным направлениям, но и в максимальной степени инфраструктурно уже готовы к производству новых высокотехнологичных рыночных продуктов. Поэтому факт отсутствия российских высокотехнологичных компаний в рейтинге топ-50 по всем 46 направлениям формирования опережающего научно-технического задела РФ свидетельствует о проблематичности достижения такого **ОПЕРЕЖЕНИЯ** в краткосрочной перспективе.

К сожалению, эта констатация справедлива и для более детализированных на 224 «областей исследований для формирования опережающего научно-технического задела», выделенных в ДПНТР-2030. Так, в качестве одной из таких областей выбрано раз-

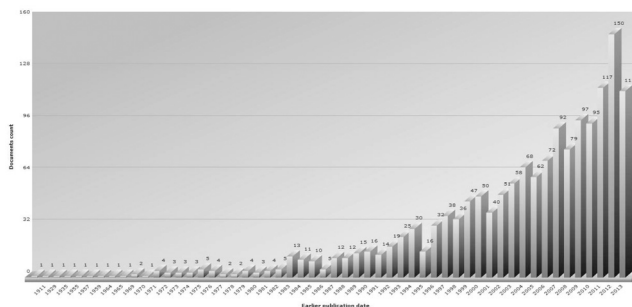


Рис. 1. Динамика патентования технологий консервации и хранения клеточных продуктов

Источник: Orbit, данные на 20.10.2013 г.

витие технологий консервации и хранения клеточных продуктов. На рис. 1 отражена стабильность динамики патентования в этой области, подтверждающая факт сформированного и динамично восходящего научно-технологического тренда. Однако важно учитывать, что темпы развития данного направления в странах-конкурентах существенно выше, чем в РФ: Китай с 2009 по 2012 гг. имеет полуторакратный ежегодный прирост числа патентов в данной области, США получают по 50 патентов в год, начиная с 2002 г., а Япония — примерно по 40 патентов в год.

Анализ топ-10 и топ-50 патентообладателей (рис. 2) дает следующие результаты: среди топ-10 патентообладателей крупными промышленными корпорациями являются 9, а среди топ-50 патентообладателей 45 — крупные промышленные компании, в том числе: MITSUBISHI — 20 патентов, HITACHI — 20 патентов, AGENSYS — 10 патентов.

Российские патенты по тематике «безопасная консервация и хранение клеточных продуктов» составляют 4,26% от общего числа действующих патентов в мире, причем 36% патентов РФ принадлежат зарубежным заявителям. За пределами России получен всего 1 патент (в Австралии в 2001 г.), и поданы лишь 3 международных заявки на патент, но по ним не были получены патенты. По исследуемой теме практически невозможно выделить какую-либо российскую организацию или физическое лицо в качестве технологического драйвера — патенты распределены по одному между патентообладателями.

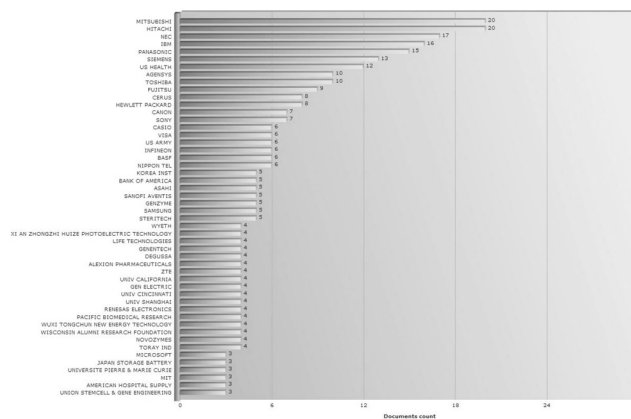


Рис. 2. Топ-50 патентообладателей в области технологии консервации и хранения клеточных продуктов

Источник: Orbit, данные на 20.10.2013 г.

## Темп превращения фундаментального исследовательского направления в новую индустрию

Обращает на себя внимание скорость, с которой, казалось бы, абсолютно фундаментальное исследовательское направление попадает в поле зрения компаний и получает новый импульс развития. В качестве примера приведем направление неинвазивной стимуляции мозга. Исследования в данной области могут привести к изобретению радикальных терапевтических методов для лечения больных, страдающих деменцией, психическими расстройствами, а также людей, испытывающих трудности в приобретении умений и навыков, традиционно используемое для реабилитации больных, перенесших инсульт. В 2012 г. Королевское общество (Великобритания) сделало сенсационный доклад «Brain Waves Module 3: Neuroscience, conflict and security» о возможности использования технологий неинвазивной стимуляции мозга в интересах армии и спецслужб для улучшения обучаемости, лечения посттравматического стрессового расстройства или ослабления эффекта депривации сна (лишения сна, например в результате пыток или напряженной деятельности). В докладе отмечается, что технологии стимуляции мозга уже получили широкое распространение в армии и спецслужбах США [7].

Динамика роста патентной активности по этому направлению отражена на рис. 3. Диаграмма наглядно демонстрирует стабильную тенденцию роста числа патентов по исследуемой теме, что указывает на направление, имеющего все признаки прорывного, обладающего высоким потенциалом технологизируемости. Причем бурный рост технологического развития этого фундаментального направления начался всего лишь 5 лет назад, в 2008 г.

Тем большее впечатление производит список топ 30 патентообладателей в мире в области магнитной стимуляции мозга (табл. 2). Как следует из данных табл. 2, из 30 технологических лидеров 17 — компании, 11 — исследовательские организации (госпитали и университеты), 3 — инвестиционные фонды.

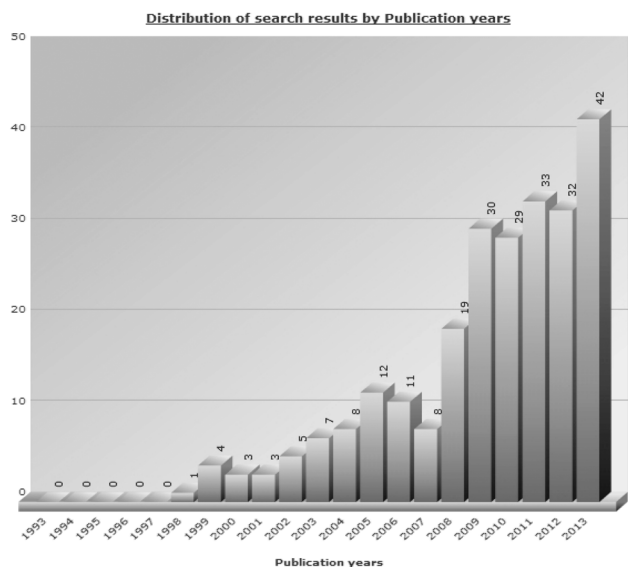


Рис. 3. Распределение патентов по магнитной стимуляции мозга по годам публикации

Источник: Orbit, данные на 19.12.2013 г.

Когда в 2000 г. небольшая американская биотехнологическая компания «Celera Genomics» заявила о завершении проекта по расшифровке генома человека [8] и, фактически, опередила интернациональную команду трехмиллиардного международного мегапроекта, начатого в 1990 г., этот факт был воспринят академическим сообществом как не более чем случайность. Однако, по нашему мнению, это событие ознаменовало принципиальную смену парадигмы, согласно которой университеты иницируют и осуществляют первые этапы фундаментальных исследований, а компании быстро доводят их до стадии завершения и применения (т. е. согласно российскому законодательству) выполняют те самые поисковые и прикладные исследования, которые исключены из перечня финансируемых ФЦП.

Полученные нами фактографические данные дают основание говорить о том, что сегодня промышленные компании становятся равноправными, а иногда и ключевыми участниками процесса генерации прорывного фундаментального знания. Именно они постановкой четкой поисковой задачи, целевым финансированием, жестким менеджментом научных проектов актуализируют тематику фундаментальных исследований и ускоряют процесс вызревания технологий на его основе.

При этом нам представляется важным отметить значение самого корпоративного формата исследовательского проекта компаний, главными чертами которого являются:

- конечная цель — получение прототипа рыночного продукта (но не отчета или презентации);
- жесткие временные рамки (1–3 года) вместо программ исследований, рассчитанных на 5–10 лет,

Таблица 2

Топ-30 патентообладателей в мире в области магнитной стимуляции мозга

Патентообладатель	Количество патентов
Cervel Neurotech	18
East West Bank	15
Neostim	11
Nexstim	10
Beth Israel Hospital	5
Yeda Research & Development	5
Neuronetics	5
Hongkong Naotai Science & Technology	5
Osaka University	4
Medical University Of South Carolina	4
Musc Foundation For Research Development	4
Us Department Of Health & Human Services	3
Brainsway	3
Henzhen Yingzhi Technology	3
Shenyang Zhubang Technology	3
Leland Stanford Junior University	3
Dvi Strategic Partner Group	3
Neotonus	3
Wisconsin Alumni Research Foundation	2
Newport Brain Research Laboratory	2
Us Government	2
Teijin Pharma	2
Nanjing University	2
Neuralieve	2
Nishi Nippon Electric Wire & Cable	2
Oitaken Sangyo Sozo Kiko	2
Shenzhen Cornley Hi Tech	2
Us National Institutes Of Health (Nih)	2
Hongkong Naotai Technology	2
Mind Touch High Technology	2

Источник: Orbit, данные на 19.12.2013 г.

столь распространенных в российской академической среде;

- значительные объемы финансирования проектов (\$5–10 млн);
- отсутствие этапа создания специальной инфраструктуры для проекта;
- широкое распространение практики аутсорсинга при выполнении отдельных этапов проекта.

## История технологизации мемристивных структур в электронных устройствах

Яркой иллюстрацией участия компаний в развитии научно-технологического направления является, с нашей точки зрения, история создания мемристоров.

В 1971 г. в статье инженера-электрика Леона Чуа (Leon Chua) «Мемристор — недостающий элемент схемы» делается теоретическое предположение о существовании четвертого после резистора, конденсатора и катушки индуктивности пассивного элемента электроники. Исследователь называет его мемристором, т. е. сопротивлением с памятью [9]. Мемристор — это резистор, который запоминает воздействия, приложенные к нему в прошлом, и поэтому позволяет хранить в себе информацию. Чуа предвидел также применение мемристоров в искусственных нейронных сетях еще в 1976 г. в своем труде «Мемристивные приборы и системы», где он заметил, что стандартная модель нейронов, — модель Ходжкина–Хаксли, — математически идентична мемристорам [10].

В 2006 г. Стэн Вильямс (Stan Williams), старший научный сотрудник компании Hewlett Packard (HP), создает мемристор, а в 2008 г. специалисты компании разработали мемристивные системы [11], которые и стали предсказанным Чуа четвертым базовым элементом электронных схем. В результате, примерно через 40 лет после того, как Чуа постулировал мемристивные, эти материалы стали коммерчески широкодоступными в виде универсальных чипов энергонезависимой памяти, превосходящих по плотности flash-память, а по скорости — динамическую оперативную память.

В 2009 г. компания HP сообщает о планах выпустить первые коммерческие образцы памяти на основе мемристивных систем в 2013 г. По мнению HP, мемристивные кардинально изменят технологии хранения информации, будучи универсальной памятью, которая одновременно заменяет динамическую память с произвольным доступом и флэш-память. В 2012 г. компания Hewlett Packard объявила план серийного выпуска новой памяти летом 2013 г. Однако в 2013 г. начало производства отложено, поскольку компании HP и Hynix не хотят подрывать рынок флэш-памяти, в создание промышленных мощностей для которого они инвестировали значительные средства, которые еще не успели окупиться [12].

Многие известные производители полупроводниковых компонентов обещают начать выпуск мемристивных микросхем в 2014 г. В число этих компаний входят Adesto Technologies, Elpida, Fujitsu, Global Foundries, Hewlett Packard, Hynix, IBM, Macronix, Nanya, NEC, Panasonic, Rambus, SanDisk, Samsung, Sharp, Sony, ST Microelectronics, Winbond, 4DS, а так-

же несколько исследовательских лабораторий, таких как IMEC в кооперации с TSMC [13].

В 2012 г. в рамках программы Агентства передовых оборонных исследовательских проектов США (DARPA) «Системы нейроморфной адаптивной пластической масштабируемой электроники» (SyNAPSE) [14], исследовательские лаборатории проводят революционные разработки, которые откроют новую эру когнитивных компьютеров. В программе участвуют IBM, Hewlett Packard и HRL Labs при сотрудничестве с Бостонским университетом, Колумбийским университетом, Корнелльским университетом, Стэндфордским университетом, Калифорнийским университетом в Мерседе и Висконсинским университетом в Мэдисоне. Программа SyNAPSE вдохнула новую жизнь в разработку искусственных нейронных сетей, особенно интересных результатов в которой сегодня добилась HRL Laboratories LLC (бывшая Hughes Research Laboratories) и ее Center for Neural and Emergent Systems (CNES), использовавшая мемристивные в качестве искусственных синапсов.

На рис. 4 показана динамика патентования решений, связанных с созданием мемристоров. Отчетливо видно, что менее чем за 10 лет направление из сугубо теоретического и фундаментального превратилось в прикладное, и ключевую роль в этой трансформации сыграла промышленная компания.

Какие уроки можно извлечь из анализа истории развития этого направления?

Во-первых, рожденное в секторе фундаментальных исследований теоретическое предположение в течение 1972–2006 гг. не получало развития как фундаментальное направление. Роль доведения результатов поисковых исследований до стадии «прорывных фундаментальных» выполнила крупная технологическая компания.

Во-вторых, на технологизацию нового направления у компании ушло всего 4 года (2006–2009 гг.). Однако скорость создания технологии нового поколения оказалась настолько велика, что создавала угрозу возврата инвестиций в производство продукции предшествующего уровня техники, потому выпуск новых запоминающих устройств на базе мемристоров был приостановлен.

В-третьих, новая технология из гражданского сектора была перенесена в военный сектор исследований,

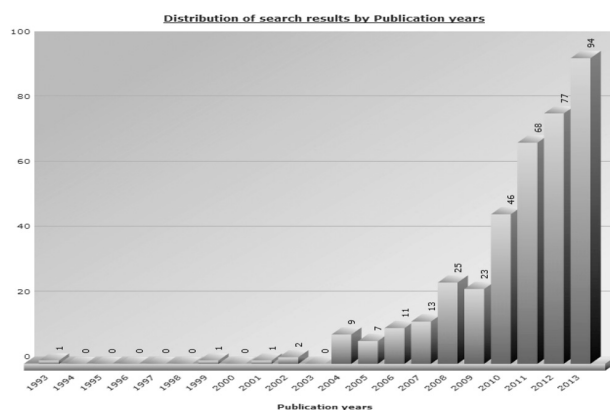


Рис. 4. Динамика патентования решений, связанных с созданием мемристоров  
Источник: Orbit, данные на 10.01.2014 г.

хотя прежде новые технологии, как правило, приходили в гражданский сектор из оборонного.

В-четвертых, модель развертывания исследовательских программ Агентства перспективных исследований Минобороны США (DARPA) убедительно доказывает, что для достижения технологического лидерства крайне важен временной фактор, что не предполагает создания специальных инфраструктуры под проект и подготовку собственного корпуса специалистов. Значительно более целесообразно с учетом экономии времени оказывается использование комбинации уже созданных технологических заделов и носителей уникальных компетенций.

В отсутствии четких поисковых задач со стороны российских промышленных компаний отечественный сектор генерации научного знания демонстрирует инерционность, которая может стать критическим фактором при решении задачи завоевания технологического лидерства. Например, Тюменский государственный университет как минимум с опозданием на 5 лет (в 2012 г.) объявил о создании мемристоров на базе диоксида титана [15]. В том же 2012 г. ученые HRL Labs, работающие на проекте SyNAPSE по программе DARPA, отказавшись от обычно использовавшегося диоксида титана, создали новую слоистую структуру из усовершенствованных материалов со свойствами внутреннего выпрямления, что, по утверждению HRL, позволяет решить проблему «паразитной утечки», тормозившей ранние попытки разработки мемристивных структур в составе перекрестных матриц.

Вероятно, для реализации стратегии «обгоняем, не догоняя» следует более оперативно анализировать исследовательскую повестку отечественного сектора генерации знаний, прежде всего, на основе патентных БД, анализа концепций патентов и их цитируемости.

## Заключение

Представляется, что один из законов Мэрфи, согласно которому богатые становятся богаче, а бедные беднее, сегодня корректно распространить и на глобальную высокотехнологическую сферу. Более индустриально развитые страны будут становиться все более технологически развитыми, поскольку промышленные компании все результативнее выполняют роль ферментов, ускоряющих процесс превращения фундаментального знаний в новую технологию и индустрию. Именно тот факт, что промышленные предприятия России демонстрируют столь низкую заинтересованность в использовании национальных научных заделов, создает, с нашей точки зрения, главные риски присутствия РФ в качестве заметного игрока на будущих глобальных рынках завтрашнего дня.

В отсутствии регулярно воспроизводимого опыта реализации исследовательских проектов в жестких форматах, устанавливаемых промышленными компаниями для научных групп, академическое сообщество РФ из года в год утрачивает навыки выполнения проектов, ориентированных на достижение конкурентоспособных результатов в сжатые сроки.

Исследования ради исследований, имеющие в качестве главного результата отчеты и презентации, не

завершающиеся созданием промышленных прототипов, мегапроекты с огромными бюджетами без жестких индикативных показателей, создание новой ресурсоемкой инфраструктуры как неперемennого условия достижения цели исследовательских проектов, многолетние программы по подготовки кадров с новыми компетенциями — все эти особенности национального процесса создания нового научно-технологического знания следует признать безнадежно устаревшими по сравнению с набором моделей действий по захвату технологического лидерства, которые демонстрируют крупные компании мира. В этой связи тезис Президента РФ, сформулированный в Послании к Федеральному собранию о необходимости участия бизнеса в софинансировании прикладных исследовательских проектов, следует признать крайне своевременным.

## Список использованных источников

1. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г. <http://government.ru/news/9800>.
2. Прогноз научного развития РФ должен лечь в основу стратегий компаний. <http://ria.ru/science/20140120/990201535.html>.
3. Послание Президента Федеральному Собранию от 12 декабря 2013 г. <http://www.kremlin.ru/news/19825>.
4. Перечень поручений Президента по итогам заседания Совета по науке и образованию от 20 декабря 2013 года. <http://www.kremlin.ru/assignments/20065>.
5. Developing Innovative Technological Entrepreneurship at Universities// Конференция «Развитие центров предпринимательства и инноваций в университетах» 21-22 февраля 2012 г. <http://community.sk.ru/events/557.aspx>.
6. Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». Официальный сайт Президента России. М., 2011. <http://www.kremlin.ru/news/11861>.
7. Brain Waves Module. (2012). Brain Waves Module 3: Neuroscience, Conflict and Security. The Royal Society, RS Policy document 06/11, February 2012.
8. Rockville, MD. (2000). Celera Genomics Reports Second Quarter Operating Results. [https://www.celera.com/celera/pr\\_1056567219](https://www.celera.com/celera/pr_1056567219).
9. Leon O. Chua. Memristor — The Missing Circuit Element//IEEE Transactions on Circuit Theory. Vol. ct-18, № 5. 1971.
10. L. O. Chua, Kang, Sung Mo. «Memristive devices and systems»//Proceedings of the IEEE. Vol. 64, № 2. 1976.
11. Stanley Williams. (2008). How We Found the Missing Memristor. <http://spectrum.ieee.org/semiconductors/processors/how-we-found-the-missing-memristor>
12. Peter Clarke. (2012). HP, Hynix delay memristor debut. [http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1262578](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1262578).
13. R Colin Johnson. (2013). Memristors mimic human brain. [http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1264640](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1264640).
14. Systems of neuromorphic adaptive plastic scalable electronics (SYNAPSE). [http://www.darpa.mil/Our\\_Work/DSO/Programs/Systems\\_of\\_Neuromorphic\\_Adaptive\\_Plastic\\_Scalable\\_Electronics\\_\(SYNAPSE\).aspx](http://www.darpa.mil/Our_Work/DSO/Programs/Systems_of_Neuromorphic_Adaptive_Plastic_Scalable_Electronics_(SYNAPSE).aspx).
15. Мемристор — шаг к искусственному интеллекту. Новые разработки ученых ТюмГУ. <http://www.utmn.ru/n6468>.
16. <http://www.wipo.int/portal/en>.

## Effect large industrial enterprises on sector generation fundamental knowledge

**N. G. Kurakova**, Doctor of Biology, Director of the Center of Scientific and Technical Expertise of the Institute of Applied Economic Research of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the RF President. **V. G. Zinov**, Doctor of Economics, Deputy Director of the Center of Scientific and Technical Expertise of the Institute of Applied Economic Research of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the RF President. **O. I. Kupriyanova**, Research associate of the Directorate of State Scientific and Technical Programmes. **A. V. Sorokina**, PhD (Economics), Senior researcher of the Center of Scientific and Technical Expertise of the Institute of Applied Economic Research of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the RF President.

The specific examples showed that the last decades of the world's leading industrial companies have the most direct impact on the sector of knowledge generation, set individual vectors of development and form a new industry based on breakthrough research results. The main risk is justified Russia's presence as a significant player in future global markets due to low interest of domestic enterprises in the use of national scientific capacity.

**Keywords:** research, breakthrough technologies, innovative products, to develop new markets, innovative activity of large companies.