

*А. Карпов*

## **Инжиниринговая платформа для трансфера технологий\***

В статье представлена концептуальная модель сетевой инжиниринговой платформы, обеспечивающей трансфер технологий между средой генерации знаний (университеты, научные институты), средой их технологизации (промышленность) и оснащенной средой катализации развития (венчурные фонды и агентские организации). На основе проведенного анализа был создан проект Экспертно-технологического консорциума, соединяющего исследования с производством и нацеленного на быструю технологизацию и вывод инноваций на рынок.

*Ключевые слова:* коммерциализация знаний, трансфер технологий, инновационное партнерство, инжиниринговая платформа.

*JEL:* I23, I25, O31, O32, O38.

### **Анализ: проблемы, условия, перспективы**

Главными субъектами социально-экономического взаимодействия в процессах модернизации на основе инноваций сегодня выступают, с одной стороны, творческие среды, обеспечивающие генерацию знаний и воспитание специалистов, а с другой — производственные структуры, создающие наукоемкие изделия и услуги. «Узкими местами» такого взаимодействия остаются инструментализация трансферной области между этими субъектами (включает в процессы обмена научно-технологическую продукцию, людей, заказы и предложения), низкая исследовательская и инновационная активность предприятий, традиционно «закрытая» производственная культура, предполагающая локализованное технологическое партнерство. Однако именно нацеленность на инновации, проработанные и действующие модели внедрения внешних новшеств, как и культура, делающая инновации непременным элементом производственного сознания, лежат в основе успешной деятельности современных R&D подразделений.

В 2009 г. Бостонская консалтинговая группа подготовила доклад «Инновационный императив производства: как Соединенные Штаты могут восстановить свою привлекательность» (далее — доклад VCG).

---

*Карпов Александр Олегович* (apfn@bmstu.ru), к. ф.-м. н., руководитель НОЦ «Инновационная педагогика в техническом университете», начальник управления «Образовательные и научные молодежные программы и проекты» МГТУ имени Н. Э. Баумана (Москва).

\* Автор благодарит И. М. Бортника — президента Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, Е. А. Старожука — проректора по экономике и инновациям МГТУ им. Н. Э. Баумана, Д. А. Карпову — менеджера проекта, за их поддержку и участие, сделавшие возможным разработку авторской концепции и бизнес-модели Экспертно-технологического консорциума, которые легли в основу данной статьи.

В нем были приведены оценки глобального инновационного индекса для 110 стран, ставшие результатом многофакторного исследования<sup>1</sup>. В число комплексных параметров рейтинга входила такая категория оценки, как «инновационная среда» (innovation environment). При ее анализе учитывались: состояние образования; качество рабочей силы; качество инфраструктуры; бизнес-окружение (Andrew et al., 2009. P. 9), которые в значительной степени определяют культурный контекст инновационного производства. И. Алешина переводит название этого комплексного параметра как «качество среды инноваций»; по ее мнению, «культура — важнейший системообразующий фактор среды инновационной деятельности» (Алешина, 2010).

Россия в глобальном инновационном индексе BCG заняла 49-е место с отрицательным показателем (-0,09). Для сравнения: на первом месте — Сингапур (2,45), на восьмом — США (1,8), на 21-м — Малайзия (1,12), на 45-м — Маврикий (0,06) (Andrew et al., 2009. P. 25, 26). Специалисты отмечают, что одним из важнейших нематериальных активов Массачусетского технологического института «является особая творческая среда, которая существенно отличается от атмосферы, царящей до сих пор в большинстве российских вузов» (Петреченко, 2010. С. 133, 165, 166). Заметим, что содержание учебно-научной инновационной среды было разработано в России в конце 1990-х годов (Карпов, 2002. С. 1070—1071).

Для российского бизнеса характерна невостребованность инноваций. Так, Д. Денисов приводит историю коммерциализации технологии нанесения износостойких покрытий на буры, узлы, трубопроводы и т. п. В конце 1990-х годов ученый и предприниматель Ю. Жук несколько лет искал промышленного партнера в нефтегазовом секторе для реализации этой разработки. В «Газпроме», например, ему «посоветовали не мучиться и приходиться уже с готовой технологией». Стартап все же получил инвестиции, но британские, и был успешно реализован на новой родине. «Просто у газпромцев не оказалось ни желания, ни механизма взаимодействия с „внешним“ инноватором», — пишет автор (Денисов, 2011).

В то же время университеты не способны определять и прогнозировать профессиональные диспозиции и перспективы своих выпускников на рынке труда, экономическую и технологическую конъюнктуру, осуществлять поиск собственных экономических ниш и закрепляться в них. Создание междисциплинарных и корпоративных образовательных программ, акцентированных на инновациях, научном базисе и опирающихся на деятельность творчески активных сред, все еще остается системной проблемой, обусловленной технологической дезинтеграцией высшего образования и формальным характером среднего. Такие программы должны основываться на принципах генеративной дидактики, которая рассматривает метод, среду, знание и познание с точки зрения процесса обучения и воспитания личности, способной к производству и технологизации знания (Карпов, 2010. С. 618—621). Университет может стать глобальным коммуникационным звеном в инновационном процессе. Партнерские

---

<sup>1</sup> В оценке глобального инновационного индекса, как указано в докладе BCG, участвовали Национальная ассоциация производителей (National Association of Manufacturers, NAM) и Институт производства (Manufacturing Institute, MI).

отношения с ним не только обеспечат производственные структуры новыми идеями, технологиями и устройствами, но и привнесут в них перспективную творческую личность вместе с уже созданной ею и будущей интеллектуальной продукцией.

Эффективно выстроить архитектуру общей контактной площадки можно, включив в нее систему *непосредственных* отношений, соединяющих образование, науку, промышленность и бизнес в инновационном процессе. Модель открытых инноваций (*open innovation*)<sup>2</sup> — один из инструментов организации такого взаимодействия. В этом случае компания не только рассчитывает на собственные внутренние разработки, но и активно привлекает инновации и компетенции из внешней среды. В основе парадигмы открытых инноваций лежит понимание того, что «если мы наилучшим образом воспользуемся внутренними и внешними идеями, мы выиграем». В 2002 г., например, компания Procter & Gamble, сделав упор на модель *open innovation*, за пять лет резко увеличила (с 10 до 50%) долю инноваций, поступающих из внешних источников (Чесбро, 2007. С. 32, 33).

По сути, «инновация становится улицей с двусторонним движением», вследствие чего компании США, например, перемещают свои R&D центры в зарубежные организации (Andrew et al., 2009. P. 11). При такой стратегии управления интеллектуальными активами в компанию поступает поток предложений от творческих агентов, а на рынок транслируются результаты корпоративных разработок; последние, конечно, не касаются критичных для собственного бизнеса технологических решений (Денисов, 2011). Так модель открытых инноваций формирует идеологию сетевых инновационных партнерств. Среди типичных условий их деятельности — высокая мобильность работников, привлечение венчурного капитала и активное взаимодействие с университетами. Чесбро отмечает, что к парадигме открытых инноваций переходят в следующих секторах: производство автомобилей, компьютеров и программного обеспечения, биотехнологии, фармацевтика, коммуникации, банковские и страховые услуги и даже вооружения (Чесбро, 2007. С. 34–35).

В настоящее время высокоэффективные инновационные среды формируются в виде сетевых партнерств, которые связывают распределенные структуры, занимающиеся исследованиями, технологизацией разработок, промышленным выпуском и коммерциализацией продукции. Тем самым сводятся на нет преимущества компактных технополисов или региональных бизнес-центров. Так, «США постепенно переходят от модели создания бизнес-инкубаторов, таких как Кремниевая долина, к схеме распределенного партнерства» (Ильина, 2011. С. 10). О смене «инновационных вех» свидетельствует кадровый отток из этой «инновационной Мекки», так что она «уже не является

---

<sup>2</sup> Термин «*open innovation*» ввел в профессиональный оборот Г. Чесбро (Henry Chesbrough), профессор Гарвардской школы бизнеса, использовав его в своей книге «*Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*», изданной в 2003 г. Как пишет автор, эта книга появилась в результате осмысления опыта управления технологиями в промышленности человеком, «который в прошлом был одним из менеджеров в Кремниевой долине» (Чесбро, 2007. С. 15).

центром устремлений наиболее талантливых и успешных специалистов» (Ускова, 2011. С. 8).

Сейчас в крупной фармацевтике «на первый план выходит равноуровневое партнерство с мелкими фирмами, университетами, подрядными научными организациями, в совокупности обладающими знаниями и смелостью в разработках». При таком подходе производственный потенциал компании растет, поскольку она «имеет больший доступ к интеллектуальной собственности и извлекает из нее больше пользы» (Костина, 2010). К интеллектуальной собственности в плане инноваций относятся не только патенты. «Интеллектуальная собственность гораздо более широкое понятие. Она включает в себя и торговые марки, и производственные секреты, и ноу-хау, доступ к производственным ресурсам и доступ в товаропроизводящие сети...» (Манчулянцев, 2010. С. 29).

Однако, по зарубежным данным, система open innovation занимает только 5% в деятельности *крупных* высокотехнологичных компаний, а внутренние инновации, созданные собственными R&D структурами, обеспечивают 90%; оставшиеся 5% — это побочный продукт, так называемый spin-off<sup>3</sup>. Сфера промышленных инноваций весьма чувствительна к наличию собственных разработок и скорости ввода технологических новшеств в коммерческий оборот.

Так, компания Intel до 1993 г. успешно пользовалась результатами фундаментальных исследований двух ведущих производителей полупроводников — IBM и AT&T; ее рыночная стратегия опиралась на эффективную передачу технологий в производство и быстрый выход на большие его объемы, чем у конкурентов, которые фактически создавали для нее ключевые технологии. Однако стратегия «быстрого последователя» перестала работать, когда в 1993 г. IBM и AT&T значительно сократили финансирование своих базовых исследовательских программ; Intel пришлось создать собственную исследовательскую базу, действующую на основе децентрализованной распределенной модели. Таким образом, недостаточное инвестирование в фундаментальные исследования может привести всю отрасль к технологическому кризису (Чесбро, 2007. С. 201–202, 209).

При решении проблем, связанных с повышением уровня комфортности клиентов (сервисы для клиентов), созданием новой упаковки или новых каналов сбыта, оптимизацией бизнес-процессов или разработкой новых бизнес-моделей, могут быть полезны инструменты краудсорсинга<sup>4</sup>, позволяющие выстроить инновационно приемлемый менеджмент идей. Однако проводить конкурсы *идей* в области альтернативной энергетики и печати на чипсах<sup>5</sup> намного проще, чем создавать новые лекарства, материалы или сложные технические устройства. Ожидать

---

<sup>3</sup> Данные предоставлены Т. М. Ермаковой, зам. исполнительного директора Национального содружества бизнес-ангелов (СБАР). Термин «spin-off» означает создание дочерней компании, сопутствующего производства, выпуск побочного продукта; спин-офф исследования (или университета), например, относится к компании, использующей результаты исследовательской университетской группы.

<sup>4</sup> По аналогии с термином «аутсорсинг», который образован от английских слов out (вне) и source (источник) и означает передачу внешним исполнителям тех или иных функций предприятия, например бухучета, транспортных услуг, рекламы, безопасности, термин «краудсорсинг» включает английское слово crowd (толпа) и предусматривает привлечение широкого круга исполнителей к решению той или иной задачи, стоящей перед предприятием. Введен в 2006 г. Дж. Хауи (Jeff Howe) и М. Робинсоном (Mark Robinson).

<sup>5</sup> Имеются в виду конкурсы компаний General Electric (2010 г.) и Procter & Gamble (2003 г.).

решения таких задач посредством получения идей от «толпы», когда компании «формулируют стоящие перед ними задачи и приглашают к решению сообщество (по сути, весь мир)» (Манчулянцев, 2010. С. 29), вряд ли разумно. Если не иметь в виду случаи, когда открытые конкурсы ориентированы на участие технологически оснащенных компаний, надежда на то, что «при количестве решателей в несколько десятков тысяч всегда найдется тот, кто эту задачу уже решил» (там же), применительно к технически сложным задачам представляется в большинстве случаев несбыточной.

Сложными профессиональными компетенциями и наработками обладают не все люди, а узкие группы специалистов, и доступ к ним лежит через специфические коммуникационные пространства, что, кстати, подтверждает опыт компании Procter & Gamble (P&G), искавшей решение проблемы печати на чипсах. Представляется, что все-таки игра случая, а не намеренная «цепочка контактов», как пишет Манчулянцев, «вывела на итальянскую булочную в Болонье, владельцем которой выступал профессор местного университета», который успешно печатал на выпечке (Манчулянцев, 2010. С. 28). Жил бы этот профессор в американской, российской или азиатской глубинке, P&G так и не смогла бы опубликовать свои анекдоты на кулинарных изделиях. Следовательно, в модели open innovation, использующей неоснащенные стратегии краудсорсинга, положительный результат действительно становится делом случая, причем вероятность такого события не зависит от объема коммуникативного пространства и величины корзины предложений. Выход на специализированные коммуникативные пространства становится основной задачей инновационной сети, которая придерживается стратегии открытых инноваций.

Открытые инновации осуществляют не только через краудсорсинг или открытые конкурсы; в основе лежит идея партнерства, реализуемая посредством тех или иных сетевых структур и механизмов обмена. В последнее время крупные фармацевтические компании стали отдавать на доработку сервисным подрядчикам возможных «кандидатов» на лекарство. В случае положительных результатов регистрация и коммерциализация лекарственных препаратов проводятся совместно (на разных рынках).

Подобную историю взаимодействия, например, имеет российский «ХимРар» со швейцарской Roche — одной из ведущих компаний мира в области фармацевтики. Создание такого известного препарата, как сумамед, связано с сотрудничеством крупнейшей фармацевтической компании Pfizer и хорватской «Пливы», которая получила от американского партнера одну из молекул на ранней стадии разработки (Костина, 2010).

Конечно, банки и ИТ-компании собирают урожай конкурсных предложений в области финансового или коммуникационного сервиса, но, по сути, эти социальные продукты не оказывают непосредственного влияния на научно-технологическое развитие; их действие ограничено схемами ресурсных обменов. Принципиальное отличие инновационного цикла социально ориентированных предложений от инициатив инженерного типа заметно уже на уровне идей; оценка эффективности и реализуемости первых почти сразу очевидна, тогда как вторые должны пройти долгий путь технической разработки и научного исследования.

Президент НАИРИТ<sup>6</sup> О. Ускова отмечает, что в американской инновационной системе преобладает развитие в сторону низкотехнологичных проектов, причем «порядка 90% инвестиций происходит исключительно в виртуальные проекты. В последний список 12 самых дорогих стартапов Силиконовой долины вошли проекты, связанные с созданием музыкальных интернет-сервисов, онлайн-бронирования апартаментов, магазинов предметов роскоши и т. п.». Неплохие экономические показатели американского инновационного сектора сегодня «формируются в основном усилиями финансовых спекулянтов» (Ускова, 2011. С. 8).

За последнее десятилетие в России государство вложило крупные средства в создание инструментов, стимулирующих инновации. Сформирована многоуровневая институциональная система, обеспечивающая инвестиции в инновационную продукцию и модернизацию производства. Между тем разрыв между средой генерации знаний и средой их технологизации по-прежнему велик.

Сегодня промышленные структуры сталкиваются с растущими трудностями при «посеве» инновационных задач в различных средах, содержащих потенциальных исполнителей. Оказалось, что заказы, которые формулирует промышленность, не имеют специализированной коммуникационной среды для трансляции к компетентным разработчикам. Культура технологического взаимодействия в России — из прошлого века: она ориентирована не на инициативу, а на институциональных провайдеров, директивно обеспечивающих трансакции между сферами разработки и технической материализации. Очевидно, в отсутствие регулирующих такие обменные процессы государственных инстанций эта экологическая ниша может быть местом приложения частной инициативы, то есть контактной площадкой, на которой организации бизнеса, науки, образования и промышленности смогут сформировать совместные трансфертные структуры.

Один из способов преодолеть сложившийся инновационный разрыв — создать консорциумы, объединяющие среду генерации знаний со средой их технологизации и обеспечивающие глубокий инжиниринг при взаимодействии данных сред. В рамках таких консорциумов (их операционной структуры) бизнес-группы инженеров, ученых и специалистов по коммерциализации сопровождают и обеспечивают процессы производственной реализации технологических новшеств, а исследовательские структуры университетов и научных институтов совместно с R&D подразделениями высокотехнологичных предприятий осуществляют разработки инновационных задач, стоящих перед промышленностью. Идеология открытых инноваций, внедряемая при помощи подобных организаций, способна изменить производство и технологическую культуру и резко увеличить скорость метаболизма знаний, то есть сложных обменных процессов, позволяющих производству выходить на новые знания, преобразовывать их в технологию или продукт, включать в экономический оборот.

---

<sup>6</sup> НАИРИТ — Национальная ассоциация инноваций и развития информационных технологий.

В условиях нового разделения труда между промышленностью и сферой производства знаний органы власти должны регулировать процессы получения «посевого материала» для следующих поколений инноваций (Чесбро, 2007. С. 297). Примером, в частности, служат мощные консорциумы, соединяющие исследования с производством, которые обеспечили технологический прорыв зарубежной индустрии. В их организации решающую роль играла государственная поддержка, а во многих случаях — непосредственное участие государства. Так, в бюджете консорциумов SEMATECH (США), SELETE (Япония), Alvey (Великобритания), ESPRIT (Европа) доля правительства составляла 50%, а консорциумов VHSIC (США) и ASET (Япония) — 100% (Титов, 2000).

В перспективе эффективно выстроенная контактная площадка способна сконцентрировать значимый поток двусторонних транзакций, осуществляемых в инновационной системе России. В качестве потенциального глобального игрока на высокотехнологичном российском рынке она представляет особый интерес для отечественных и зарубежных инвесторов и партнеров. Следует также иметь в виду, что ведущие специалисты в области инновационного бизнеса для повышения эффективности центров трансфера технологий в нашей стране считают важным создание «сети, отвечающей за координацию технологических запросов промышленности и технологических предложений научного сообщества» (Петреченко, 2010. С. 92).

### **Структура и стратегия**

Проект создания общей контактной площадки был назван «Инновационное будущее России» (2011 г.). Его инициаторами выступили МГТУ имени Н. Э. Баумана, Российское молодежное политехническое общество и Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Создание общей контактной площадки в институциональных пространствах бизнеса, университета, научного и промышленного производства преследовало сугубо практическую цель: организаторов не интересовала презентация инновационных предложений и производственных заказов как таковых, для них был важен выход на технологическую проработку, внедрение и создание стартапов, то есть технологизация и коммерциализация знаний. Речь шла об образовании новой мощной научно-технологической группировки инновационного типа, специализирующейся на решении проблем промышленных инноваций. Такого глобального меж- и внутрикорпоративного инструмента модернизации в нашей стране еще нет. Операционное звено контактной площадки должно обеспечивать эффективные механизмы взаимодействия инновационных структур вузов и научных институтов, с одной стороны, и R&D подразделений производственного сектора и венчурного капитала — с другой, то есть действовать как единая R&D&E машина.

Такая контактная площадка способна преодолеть фундаментальные препятствия на пути развития инновационного процесса в России,

в числе которых эксперты выделяют: разобщенность ключевых сообществ, имеющих отношение к инновационному процессу; отсутствие лабораторий у разработчиков и предпринимательского опыта у ученых, доступа к материалам и опытному производству; нехватку квалифицированных и научных кадров. Так, «проекты, созданные по программе „СТАРТ“ (фонд Бортника), не получают дальнейшего развития из-за невозможности организации опытного производства». Для проектов ранней стадии вообще характерна проблема доступа «к промышленным мощностям, на которых можно испытывать опытные образцы, „доводить“ до стадии рыночного товара». Сложилось солидарное мнение, что «внедрять серьезные инновации, не имея собственных производственных площадок, очень сложно» (Петреченко, 2010. С. 116, 128–129, 137, 140, 153).

Базовой формой организации общей контактной площадки может быть структура, имеющая форму Экспертно-технологического консорциума. Его институциональное ядро должны составлять: высокотехнологичные предприятия и организации; инновационные университеты; научные институты; венчурные компании; фонды и агентские организации (институты инновационного роста). Стратегическим направлением деятельности такого партнерства выступает создание инжиниринговой технологической платформы глубинного типа в области промышленного производства, обеспечивающей быструю технологизацию и вывод инноваций на рынок. Основным конкурентный инструмент — *глубокий* уровень взаимопроникновения и взаимодействия технологических, R&D и бизнес-процессов в экосистеме, формируемой консорциумом.

Заданное стратегическое направление определяет комплекс базисных целей:

- формирование институализированных моделей управления инновациями, опирающихся на глубокий инжиниринг в децентрализованных технологических экосистемах и способных поддержать базовые открытия в инженерно-технологической сфере;

- организация новой архитектуры коммерческой разработки научного знания, которая интегрирует встречные транзакции — инновационные предложения из среды генерации знаний и производственные задачи из среды технологизации знаний в специализированной сети технологических партнерств университетов, научных институтов и высокотехнологичных предприятий;

- выявление особо перспективных в инновационном плане молодых людей на разных, в том числе ранних, стадиях образовательной траектории; выстраивание последней «под заказчика» (корпоративная подготовка) и включение этих учащихся в практическую работу по технологизации знаний;

- стимулирование инновационной реновации высокотехнологичных производств и катализиция развития вокруг них системы новых инновационных предприятий.

Институциональный базис инжиниринговой технологической платформы консорциума состоит из среды генерации знаний, среды их технологизации и среды катализиции развития.

Среда генерации знаний консорциума опирается на университеты, научные институты, R&D подразделения высокотехнологичных компаний, рынок технологий, открытые тематические конкурсы, портфели венчурных организаций. Среди потенциальных субъектов этой среды — 135 российских и 37 зарубежных вузов, входящих в Ассоциацию технических университетов (партнер консорциума), научные институты РАН, сетевая структура образовательных учреждений программы «Шаг в будущее».

Среда технологизации знаний состоит из ведущих высокотехнологичных компаний и организаций инновационного комплекса страны (планируется до 25 участников), зарубежных высокотехнологичных компаний (планируется до 10 участников). На этапе подготовки концепции (2011 г.) войти в состав консорциума дали согласие «Ростехнологии», РОСНАНО, «Роскосмос», КамАЗ, «БазЭл», Новолипецкий металлургический комбинат, Челябинский тракторный завод — «Уралтрак», «ЛУКойл», МТС, Объединенная авиастроительная корпорация, «ЕвроХим», «Алмаз—Антей», Национальная компьютерная корпорация, ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, ГК «R-Style», представительство Коммерческой компании «НАВИ Капитал Менеджмент (БВИ) Инк.», НПК «Оптические системы и технологии».

Среда катализации развития включает агентские организации (институты инновационного роста) и венчурные организации. В качестве агентских организаций о своем участии заявили: Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов (АСИ), Российская академия наук (РАН), Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь), Российский фонд технологического развития (РФТР), Ассоциация технических университетов (АТУ), Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства (ДНПиП) и Департамент образования (ДО) Правительства Москвы. Венчурные организации представлены Российской венчурной компанией (РВК), Национальным содружеством бизнес-ангелов (СБАР), фондом AddVenture.

Прототип институционального базиса инжиниринговой технологической платформы консорциума показан на рисунке 1.

Дисциплинарный базис инжиниринговой технологической платформы консорциума представлен комплексом инновационно значимых для его деятельности систем знаний. В их число включены: 1) энергетические системы будущего; 2) биоинженерия, биотехнологии и биомедицинская техника; 3) современные материалы и нанотехнологии; 4) транспортные, авиационные и космические системы; 5) техническая физика; 6) стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение. Содержание дисциплинарного базиса определяется посредством структурирования его дисциплинарной матрицы, то есть выявления конкретных дисциплинарных областей для той или иной инновационно значимой системы знаний. Пример дисциплинарного базиса инжиниринговой технологической платформы приведен в таблице. На основе дисциплинарной матрицы можно подробно сегментировать инновационные интересы высокотехнологичных компаний и организаций, входящих в консорциум.

Консорциум выступает в качестве структуры, соединяющей, с одной стороны, инновационные интересы группы ведущих высокотехнологичных предприятий, а с другой — большого числа университетов и научных институтов. Он способен организовывать сетевые проекты, стимулирующие создание горизонтальных и вертикальных связей, важных для трансфера технологий (Петреченко, 2010. С. 92). Такая группировка может стать мощным инструментом инновационного развития, причем и в технологическом, и в инвестиционном плане,

**Прототип институционального базиса инжиниринговой технологической платформы консорциума**

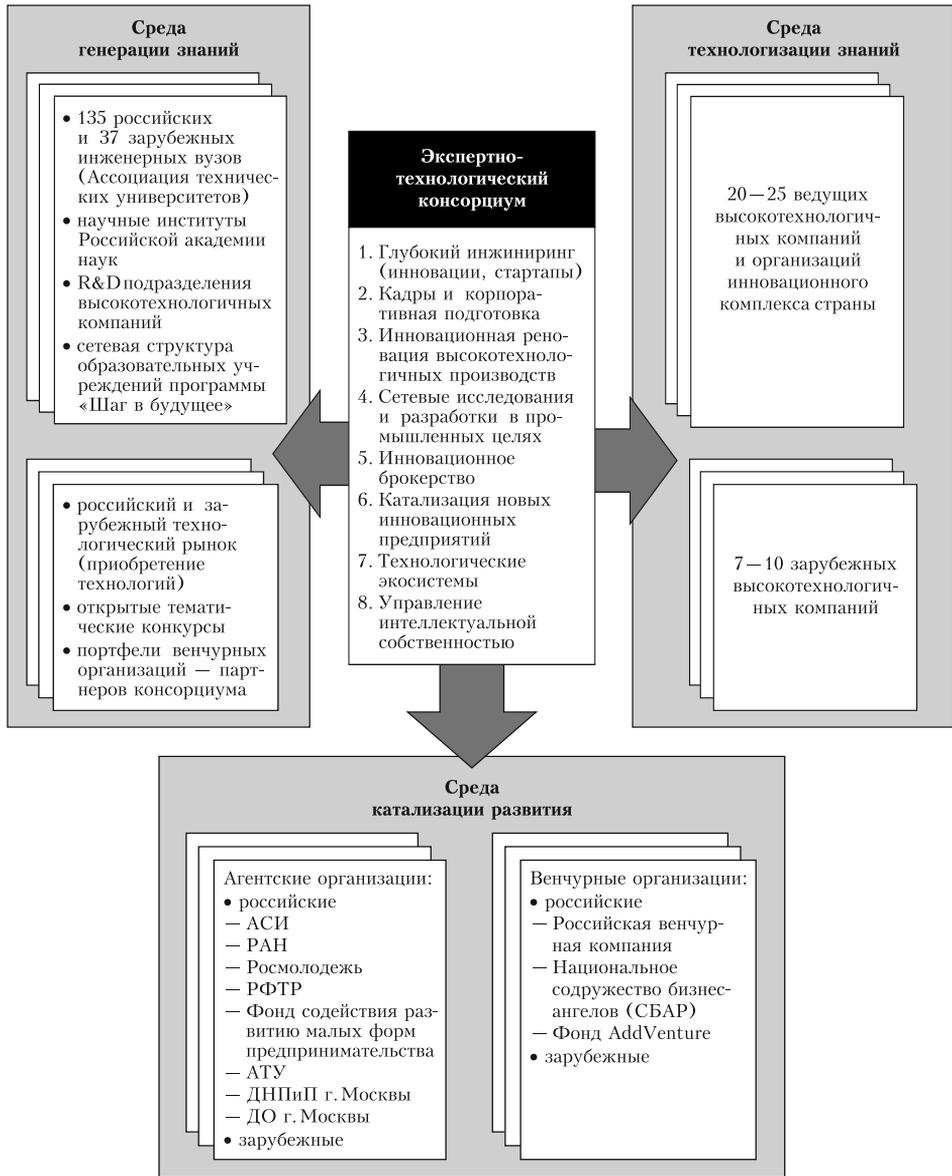


Рис. 1

в том числе для зарубежных партнеров. Одновременно здесь решается проблема использования наиболее перспективных кадров.

Операционная структура консорциума состоит из: 1) институционализованного ядра (внутренняя операционная структура); 2) распределенной системы организаций, непосредственно связанных с его функционированием (внешняя распределенная структура консорциума). Такая архитектура позволяет не только динамично производить собственные технологии, но и эффективно интегрировать внутренние и внешние технологические и инженерные разработки, в частности

**Дисциплинарный базис  
инжиниринговой технологической платформы консорциума**

Инновационно значимые системы знаний		Структурирование дисциплинарной матрицы	
1.	Энергетические системы будущего	1.1	Альтернативная энергетика: солнечная, геотермальная, ветровая и приливная, биотопливо; технологии материалов современной энергетики
		1.2	Традиционная энергетика: создание дешевых гидроэлектроэнергетических систем и тепловых станций
		1.3	Атомная энергетика: создание компактных источников «вечной» энергии; энергетическое обеспечение космических полетов к другим мирам; термоядерные системы
2.	Биоинженерия, биотехнологии и биомедицинская техника	2.1	Биотехнические системы для обеспечения жизнедеятельности живого организма в различных состояниях
		2.2	Инжиниринг здоровья: искусственные органы, устройства и аппараты для протезирования, лучевая диагностика, реабилитационные технологии, экспериментальная диагностика и др.
		2.3	Инженерные технологии исследования живых систем; получение биологически активных веществ
3.	Современные материалы и нанотехнологии	3.1	Нanomатериалы: конструкционные и функциональные, в том числе нанокomпозиты, упрочняющие нанопoкpытия, проводящие нанoeлeктpoнные материалы (синтез, диагностика, использование); высокочистые вещества
		3.2	Нанoeнжинерия: микро- и наносистемная техника, нанoeлeктpoника, нанотехнологии для производства и управления энергией, нанометрология и др.
		3.3	Риски нано: безопасность наноматериалов и нанопродукции (влияние нанотехнологий и наноматериалов на здоровье человека в периоды разработки, производства, потребления, утилизации)
		3.4	Экономика наномира: инвестиции, наукоемкие рынки, конкурентоспособность, промышленная структура
4.	Транспортные, авиационные и космические системы	4.1	Освоение новых пространств — космоса, океанов, песчаных и снежных пустынь
		4.2	Умные машины, интеллектуальные конструкции, робототехника
		4.3	Экологически чистые транспортные средства — технологии и конструкции
5.	Техническая физика	5.1	Квантовый мир: квантовые компьютеры, оптоэлектроника, лазерная физика и нанofизика
		5.2	Физика плазмы, в том числе управляемый термоядерный синтез
		5.3	Физика низких температур, в том числе высокотемпературная сверхпроводимость
		5.4	Метаматериалы для создания устройств сверхразрешения
6.	Стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение	6.1	Технологизация социального пространства: виртуальный мир, технологии повышения качества жизни и сокращения бюджета социального времени
		6.2	Информационные технологии для систем стратегического планирования, управления, прогнозирования и национальной безопасности
		6.3	Интеллектуальные системы управления и обработки информации
		6.4	Искусство программирования: современные языки и средства алгоритмизации
		6.5	Высокопроизводительные вычислительные системы и средства телекоммуникации

обеспечивает быстрый вывод продуктов, созданных исследователями и инженерами, на производственные площадки и рынок.

Схема организации внутренней операционной структуры консорциума включает управленческий и технологический уровни. Управленческий уровень подразделяется на совет директоров, правление и экспертно-технологический совет. Технологический уровень составляют: центр технологизации знаний и трансфера технологий, офис по распространению знаний, комплекс генерации и поддержки стартапов, инвестиционная площадка для стартапов и технологизированных предложений с участием венчурного капитала. На начальном этапе здесь действует группа менеджеров по коммерциализации и технологизации знаний. Ее костяк составляют ученые-менеджеры, специалисты по коммерциализации, инженеры, технологи. Фрагмент схемы производственных транзакций, осуществляемых операционной структурой консорциума среди агентов институционального базиса инжиниринговой технологической платформы, представлен на рисунке 2.

**Схема производственных транзакций, осуществляемых операционной структурой консорциума среди агентов институционального базиса инжиниринговой технологической платформы**

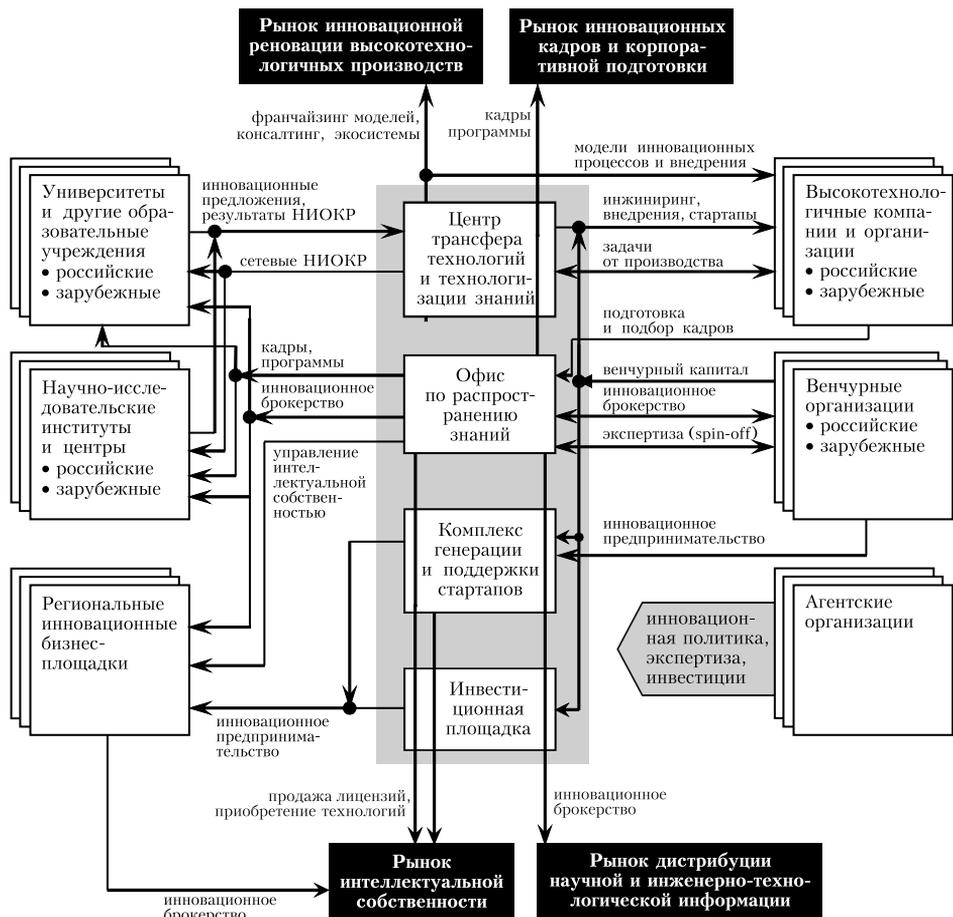


Рис. 2

## Целевые сегменты рынка и цепочки взаимодействия

Сформулированные стратегические цели определяют сегменты рынка, в которых консорциум будет реализовывать свои бизнес-стратегии. В числе таких сегментов в бизнес-модели консорциума выделены следующие.

1. *Глубокий инжиниринг и управление внедрением инноваций.* В этом сегменте рынка основой бизнеса выступает инженерное и научное сопровождение инновационных процессов. В нашем случае на производственных площадках предприятий (прежде всего учредителей консорциума) будет организован сложный процесс прохождения всей инновационной цепочки внедрения. Глубокий инжиниринг обеспечивают комплексные бизнес-группы в составе ученых-менеджеров, специалистов по коммерциализации, технологов, инженеров. Результатом станет новая технология, продукция или действующий стартап с участием венчурного капитала.

2. *Подбор и инновационная подготовка особо перспективных кадров для высокотехнологичных предприятий.* Данный сегмент опирается на потребности современного производства в креативных кадрах, выступающих сегодня основой конкурентоспособности предприятия. В то же время из-за необходимости подготовки квалифицированных и «заточенных» на потребности конкретного производства специалистов перспективным направлением бизнеса становится создание совместных корпоративных программ обучения, опирающихся на сетевую научно-образовательно-производственную инфраструктуру.

3. *Инновационная реновация высокотехнологичных производств.* Здесь основу бизнеса составляет создание моделей инновационных процессов и внедрения, которые способны модернизировать технологические процессы предприятий, стремящихся к росту на базе инноваций, или заново выстроить эти процессы. Франчайзинг таких моделей, подкрепленный консалтингом в области развития системной инфраструктуры инноваций, может стать источником растущего дохода, учитывая инновационный вектор развития экономики и политические директивы органов государственной власти.

4. *Сетевые исследования и разработки в промышленных целях.* Опираясь на распределенные исследовательские ресурсы, можно построить систему решения транс- и междисциплинарных задач, поставленных промышленностью. Такая система обеспечивает высокий уровень конкурентоспособности инженерно-технологических решений, становясь перспективной нишей для научно-инновационного бизнеса. Вместе с тем сетевая исследовательская система позволяет создать мощный инструмент для высокопрофессиональной экспертизы инновационных предложений и процессов. Последняя представляет коммерческий интерес как для венчурных фондов, так и для государственных структур, решающих инновационно сложные задачи.

5. *Инновационное брокерство.* Организация эффективных механизмов дистрибуции инновационно значимой информации и доступа к технологическим новинкам, современной технической базе и инженерным решениям составляет основу комплекса услуг, коммер-

чески перспективных для растущих инновационных рынков. Если его дополнить анализом существующих и развивающихся рынков, технологических и социальных тенденций, то возникнет инструмент прогнозирования производственного развития и модернизации.

6. *Катализация новых инновационных предприятий.* Соединение в операционной структуре консорциума производственной и технологической базы, глубокого инжиниринга, системы генерации бизнес-моделей и организации инвестиций обеспечивает полный цикл создания и развития новых инновационных предприятий. В основе данного бизнеса лежат «опционные» модели или участие в доходах от будущей производственной деятельности.

7. *Технологические экосистемы: создание и развитие специализированных сетей технологических партнерств университетов, научных институтов и высокотехнологичных предприятий.* Эта идея лежит в основе создания сетей превосходства в ЕС (excellence networks), использующих сильные стороны своих участников. Сконцентрированный таким образом фонд знаний, талантов и энергии выступает основным стратегическим ресурсом общества для решения инновационно значимых технологических задач. Когерентное взаимодействие с бизнесом в подобных сетях стратегически важно с точки зрения конверсии знаний в конкретный продукт, процесс, технологию и продвижение культурных и социальных инноваций. Создание технологических экосистем позволяет получить экономическую отдачу от совместного маркетинга, технологической и научной кооперации, ресурсных вложений, обеспечения совместного доступа к распределенному знанию.

8. *Управление интеллектуальной собственностью.* Продажа лицензий на инженерно-технические разработки и приобретение технологий (в форме лицензий или патентов) — классические бизнес-стратегии компаний, связанных с высокотехнологичным производством. Достаточно сказать, что в 2001 г. IBM, по оценкам, получила 1,9 млрд долл. в качестве платежей роялти, то есть около 17% годового дохода (до вычета налогов).

На рисунке 3 показаны цепочки взаимодействия, идущие от подразделений технологического уровня к целевым сегментам рынка, основной продукции и услугам, ключевым потребителям.

### **Особенности модели**

Главная структурно-функциональная особенность разработанной модели Экспертно-технологического консорциума — реализация сетевой схемы управления распределенными активами, которые обеспечивают генерацию и технологическое преобразование знаний. Такая схема системно упорядочивает инновационные процессы в обширном институциональном поле, наполненном хаотично взаимодействующими субъектами технологического, научного, образовательного и финансового рынков. Фактически речь идет о комплексном и глубоком инжиниринге, действующем как внутри, так и на стыке процессов интеллек-

**Цепочки взаимодействия (рынок, продукция, потребители)**

Ведущий операционный сегмент консорциума	Целевые сегменты рынка	Основная продукция и услуги	Ключевые потребители
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Центр трансфера технологий и технологизации знаний</li> </ul>	1. Глубокий инжиниринг и управление внедрением инноваций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологии, наукоемкие изделия</li> <li>• Стартапы, spin-off</li> <li>• Услуги глубокого технологического инжиниринга</li> <li>• Портфель инновационных предложений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• Венчурные фонды</li> <li>• АСИ, РФТР, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, ДНПиП</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Офис по распространению знаний</li> </ul>	2. Подбор и инновационная подготовка особо перспективных кадров для высокотехнологичных предприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поиск креативных кадров</li> <li>• Программы корпоративной подготовки</li> <li>• Инновационные практики на производстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• Университеты инновационного типа</li> <li>• ДО</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Центр трансфера технологий и технологизации знаний</li> </ul>	3. Инновационная реновация высокотехнологичных производств	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Франчайзинг моделей инновационных процессов и внедрения</li> <li>• Инновационный консалтинг</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• Малые инновационные предприятия</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Центр трансфера технологий и технологизации знаний</li> <li>• Офис по распространению знаний</li> <li>• Экспертные структуры</li> </ul>	4. Сетевые исследования и разработки в промышленных целях	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Результаты НИОКР</li> <li>• Экспертиза инновационных предложений</li> <li>• Портфель инновационных задач от промышленности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• Венчурные фонды</li> <li>• АСИ, РАН, РФТР</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Офис по распространению знаний</li> </ul>	5. Инновационное брокерство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Услуги по дистрибуции научной и инженерно-технологической информации</li> <li>• Региональные бизнес-площадки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• Университеты и научные институты</li> <li>• Венчурные фонды</li> <li>• РАН, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, ДНПиП, ДО</li> </ul>
<i>Основные сегменты рынка</i>			
-----			
<i>Перспективные сегменты рынка</i>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплекс генерации и поддержки стартапов</li> <li>• Инвестиционная площадка</li> </ul>	6. Катализирующие новые инновационные предприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стартапы, spin-off</li> <li>• Инновационные предприятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инновационные предприниматели</li> <li>• Венчурные фонды</li> <li>• АСИ, РФТР, ДНПиП, Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Центр трансфера технологий и технологизации знаний</li> </ul>	7. Технологические экосистемы: создание и развитие специализированных сетей технологических партнерств университетов, научных институтов и высокотехнологичных предприятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Услуги сетевого инжиниринга</li> <li>• Создание технологических экосистем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Университеты и научные институты</li> <li>• Высокотехнологичные компании и организации</li> <li>• РАН, ДНПиП, ДО</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Офис по распространению знаний</li> </ul>	8. Управление интеллектуальной собственностью	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лицензирование и продажа лицензий</li> <li>• Услуги по приобретению технологий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокотехнологичные компании</li> <li>• Университеты и научные институты</li> </ul>

Рис. 3

туального оснащения и технологического обмена при трансформации знаний, технических объектов, инновационной сферы и капитала.

Модель, осуществляющая и оптимизирующая стратегии взаимодействия в поле распределенных ресурсов и агентов, всегда предусматривает сетевой инжиниринг, который нельзя сводить к способу передачи знаний; он действует в качестве глобального инструмента установления и обеспечения эффективных социальных, эпистемических и технико-экономических связей. В нашем случае это сетевой инжиниринг инноваций, то есть инструмент создания, технологизации и распределения обобщенного инновационного цикла. В частности, он отвечает за выстраивание в инновационном процессе схем использования обобщенных ресурсов (своеобразной технико-познавательной логистики), способов взаимодействия научно-технических коллективов, траекторий технологизации знаний.

Принципиальная особенность инновационной деятельности Экспертно-технологического консорциума, отличающая его от существующих аналогов, в том числе «конкурсного» типа, — *активное* участие в процессе технологизации знаний, которое предполагает создание «внутренних» схем и механизмов внедрения, а также инструментов трансляции инновационного заказа. Так, группа внешних ученых-менеджеров осуществляет непрерывный и постоянный *проектный* инжиниринг в форме организационного, научно-технического и консультационного сопровождения этапов прохождения инновационного предложения в технологической структуре предприятия.

После проработки частных схем внедрения создается типовая модель (или модели) совместного инновационного цикла, то есть внедрения и коммерциализации. Такая модель может, например, в дальнейшем тиражироваться на принципах коммерческой концессии, генерируя «франчайзинговые» сети в инновационно-технологической системе экономики. Аналогично типовым моделям сопровождения производственной реализации инновационных предложений можно обобщить схемы распределения и выполнения заказов на инновационные разработки в вузах и научных институтах — партнерах проекта.

Совместное выстраивание операционных схем прохождения инновации на предприятиях обусловлено культурными особенностями их технологической среды, которая ответственна за генерацию, продвижение и использование инновационных предложений. В докладе ВСГ инновационная культура рассматривается в качестве значимого фактора — драйвера нововведений (Andrew et al., 2009. P. 17). К особенностям российского производства надо отнести не только отсутствие отработанных схем инновационных циклов, но и ментальную специфику, определяющую склонность к стабильности, устойчивости, гарантированности сложившегося положения дел; неопределенность, связанная с риском и переменами, воспринимается болезненно. Специалисты отмечают инновационную резистентность российской культуры (Алешина, 2010), которая формирует негативный контекст для инновационных процессов. Тогда инкорпорирование в инновационно ригидную производственную систему российского предприятия групп, составленных из носителей иных культурных традиций — ученых (эпистемическая

открытость) и внешних разработчиков (технологическая открытость), не только ведет к выстраиванию устойчивых моделей внедрения, но и, что не менее важно, формирует устойчивые локусы инновационной культуры, способные трансформировать корпоративную культуру в направлении открытого инновационного типа. Здесь инновация выступает в качестве генератора нового производственного сознания.

Отметим, что венчурные партнеры проекта, например Национальное содружество бизнес-ангелов (СБАР), не заинтересованы в инвестициях без определенной технологической готовности прототипа. Следовательно, технологическая «доводка» проектов, которую осуществляет консорциум, используя научно-техническую инфраструктуру своих участников, — особо привлекательный для бизнеса элемент сотрудничества. Для венчурных организаций важно наличие в структуре консорциума блока, обеспечивающего системную работу с «входящими» проектами, которая позволяет определять их технологичность, инновационные перспективы, намечать способы работы с ними и потенциальных потребителей. СБАР, например, для многих «входящих» проектов не готово определять параметры инновационно-технологической перспективности, в результате они выпадают из системы венчурной поддержки. Кроме того, специальный бизнес-интерес представляет совместный доступ к портфелям инновационных предложений, имеющихся у консорциума и венчурных организаций-партнеров.

Учитывая культурные особенности российской промышленной системы, «подозрительное» отношение к выводу технологической базы за пределы материнских компаний, консорциум уделяет особое внимание созданию экспериментальных моделей венчурного финансирования, которые отличаются от классических. В частности, изучаются возможности участия венчурного капитала в реализации инновационных предложений внутри сложившихся промышленных структур без формирования отдельной компании-стартапа. В качестве одной из перспективных форм организации совместного бизнеса определена модель «опциона», использующего вложения техноструктурного, венчурного и проектно-технологического типов.

Причиной слабой реализации в промышленности существующих научных и инженерных разработок, помимо отсутствия на предприятиях типовых схем инкорпорирования внешних инноваций, выступает субъективная особенность человеческой креативности. Специалисты, обладающие одновременно способностями к работе с предприятиями (организация внедрения), с рынком (маркетингизация внедрения) и талантом разработчика — редкость; но именно такие личности могут быть эффективными провайдерами конкретных инноваций. В России в подавляющем числе групп разработчиков, которые создают инновационные предложения, нет участников, способных исполнять роль не только разработчика, но и коммерческого и технического менеджера.

Экспертно-технологический консорциум может восполнить эти недостатки, если он а) выступает организатором внедрения инновации в технологической среде предприятия и тем самым формирует культуру и схемы инновационной деятельности; б) выполняет роль коллективного менеджера групп разработчиков на инновационном

рынке, занимаясь технологизацией, внедрением и коммерциализацией их инновационных предложений.

В разделе «Улучшение окружающей среды для инноваций» доклада ВCG прямо указано: «Качество рабочей силы — главный гарант инновационного успеха... Поэтому не удивительно, что к основным заботам руководителей бизнеса относится поиск высококачественных талантов» (Andrew et al., 2009. P. 21). Деятельность консорциума позволяет выявить молодых людей, обладающих «инновационным» мышлением, выстроить особые методы их вовлечения в кадровый состав его предприятий с использованием «творческих» практик, связанных как с реализацией инновационных предложений участника, так и с решением инновационных задач, формулируемых предприятием.

Важной социальной особенностью Экспертно-технологического консорциума выступает его способность быть генератором инновационных моделей для глобального политического провайдинга при реализации государственных инновационных стратегий. Политический провайдинг осуществляется в данном случае как система воздействий — директивных, экономически стимулирующих, формирующих общественное мнение. Они направлены на трансформацию технологического и управленческого уровней госпредприятий, а также побуждают частные компании использовать эффективные модели инновационных циклов. Кроме того, участие государства в деятельности консорциума позволяет обеспечить баланс интересов в развитии высокотехнологичного комплекса страны как целого, с одной стороны, и отдельных высокотехнологичных компаний и организаций, вошедших в консорциум, — с другой.

### Список литературы

- Алешина И. (2010). Открытые инновации: кросс-культурные факторы в условиях глобализации / Центр гуманитарных технологий. [gtmarket.ru/laboratory/expertize/2010/2650](http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/2010/2650). [Aleshina I. (2010). Open Innovation: A Cross-cultural Factors in the Context of Globalization / Center for Human Technologies.]
- Денисов Д. (2011). Модель открытых инноваций // Бизнес-журнал. № 6. [Denisov D. (2011). The Model of Open Innovation // Business Journal. No 6.]
- Ильина О. (2011). Поиск дает результаты // Коммерсантъ Business Guide (Инновации). № 34. [Ilyina O. (2011). Search Produces Results // Kommersant Business Guide (Innovations). No 34.]
- Карпов А. (2002). Научные исследования молодежи // Вестник Российской академии наук. Т. 72, № 12. [Karpov A. (2002). Research of the Youth // Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk. Vol. 72, No 12.]
- Карпов А. (2010). Общество знаний: слабое звено // Вестник Российской академии наук. Т. 80, № 7. [Karpov A. (2010). The Knowledge Society: The Weak Link // Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk. Vol. 80, No 7.]
- Костина Г. (2010). Горизонтальный перенос молекул // Эксперт. № 15. [Kostina G. (2010). Horizontal Transfer of Molecules // Expert. No 15.]
- Манчулянцев О. (2010). Open Innovation, или В поисках новой экспертизы // Innovation. Development. Outsourcing (IDO). № 4. М.: Центр развития современных образовательных технологий. [Manchulyantsev O. (2010). Open Innovation, or In Search of New Expertize // Innovation. Development. Outsourcing (IDO). No 4. Moscow: Center for the Development of Modern Educational Technologies.]

- Петреченко В.* (2010). Инновации: ключ на старт. Экосистема венчурных компаний посевного цикла: состояние и перспективы / В. Петреченко [и др.]; ООО «Наутех». М.: Бизнес-журнал; Компьютерра. [Petrechenko V. (2010). Innovation: The Key to the Start. The Ecosystem of Venture Capital Seed Cycle: Current Status and Prospects / V. Petrechenko et al.; LLC "Nautekh". Moscow: Business Journal; Computerra.]
- Титов В.* (2000). Трансфер технологий. [www.metodolog.ru/00384/13.htm](http://www.metodolog.ru/00384/13.htm). [Titov V. (2000). Transfer of Technology.]
- Ускова О.* (2011). Силиконовый тупик // Известия. 5 дек. [Uskova O. (2011). Silicone Deadlock // Izvestiya. December 5.]
- Чесбро Г.* (2007). Открытые инновации / Пер. с англ. В. Н. Егорова. М.: Поколение. [Chesbrough H. (2007). Open Innovation. Moscow: Pokolenie.]
- Andrew J. P., De Rocco E. S., Taylor A.* (2009). The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge. Boston: BCG, MI, NAM.

---

## **Engineering Platform for the Transfer of Technologies**

*Alexander Karpov*

*Author affiliation:* Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russia).  
Email: [apfn@bmstu.ru](mailto:apfn@bmstu.ru).

The conceptual model of a network engineering platform, which provides the transfer and cross-application of technologies among the knowledge generation environment (universities and research institutions), the environment where the knowledge is technically realized (industry) and the equipped environment of development catalization (venture funds and agencies) is presented in the article. The analytical design of the issue has been assumed as a basis for building an expertise and engineering consortium that provides the combination of research and production aimed at rapid technical realization and innovations commodification.

*Keywords:* knowledge commodification, transfer of technologies, innovation partnership, engineering platform.

*JEL:* I23, I25, O31, O32, O38.