

А.О. КАРПОВ, канд. ф.-м. наук
Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана

Открытые инновации и высшее образование

В работе рассматривается модель инновационного взаимодействия университетского корпуса, высокотехнологичных компаний и венчурных организаций. Организуемая в форме консорциума экспертно-технологического типа, такая модель формирует процессы многоуровневого продвижения инновационных разработок, обеспечивает быструю технологизацию знаний и вывод инноваций на рынок.

Ключевые слова: инновации, инновационная среда, трансфер технологий, коммерциализация знаний, роль университета в инновационном процессе, модель «открытых инноваций», краудсорсинг, экспертно-технологический консорциум, инженеринговая платформа, технологизация знаний

В числе недостатков инновационной системы России – отсутствие эффективных схем переноса научных и инженерных новшеств из среды генерации знаний (университеты, научные институты) в среду их технологизации (промышленность), традиционно «закрытая» производственная культура, предполагающая узколокализованное технологическое партнерство, низкая исследовательская и инновационная активность предприятий.

В 2009 г. Бостонская консалтинговая группа подготовила доклад «Инновационный императив производства: как Соединенные Штаты могут восстановить свою привлекательность» (далее он будет упоминаться как «доклад BCG»). В нем приведены оценки глобального инновационного индекса для 110 стран, которые явились результатом многофакторного исследования [1]. В число комплексных показателей входила такая категория, как «инновационная среда» (innovation environment). При ее анализе учитывались следующие индикаторы: состояние образования, качество рабочей силы, качество инфраструктуры, бизнес-окружение, которые в значительной степени определяют культурный контекст инновационного производства. Россия в данном рейтинге заняла 49-е место с отрицательным индексом (-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). И.В. Алешина интерпретирует название этого комплексного параметра как «качество среды инноваций», справедливо полагая, что «культура – важнейший системообразующий фактор среды инновационной деятельности» [2]. К примеру, 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» [3].

Для российского бизнеса весьма типичны истории, когда инновации «проходят мимо», замечает Д. Денисов. Он приводит историю коммерциализации технологии нанесения износостойких покрытий на буры, узлы, трубопроводы и т.п. В конце 90-х ученый и предприниматель Ю. Жук несколько лет искал для реализации этой разработки промышленного партнера. В Газпроме ему «посоветовали не мучиться и приходить с уже готовой технологией». Этот стартап все же получил инвестиции, но британские и успешно реализовался на новой родине. Что же произошло? «Просто у газпромцев не оказалось ни желания, ни механизма взаимодействия с “внешним” инноватором» [4].

В то же время университеты не способ-

ны 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 является системной проблемой. Такие программы должны быть построены 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. Определение «генеративная» указывает на творчески стимулирующий к созданию нового знания учебный процесс [5].

Роль университетов в *инновационном* процессе заключается не только в поставках на технологические рынки научно-исследовательской продукции, но и в воспитании специалистов инновационного типа, которые обладают компетенциями, обеспечивающими переход от исследований к разработкам с последующей их коммерциализацией. Выпускники университетов – инженеры-разработчики и инженеры-исследователи – должны быть способны сопровождать новые технические устройства и технологические процессы от идеи до наукоемкого производства, уметь предлагать свои разработки потребителям, оценивать технологический горизонт рынка с учетом его экономической динамики.

Таким образом, университет может стать глобальным коммуникационным звеном в инновационном процессе, партнерские отношения с которым способны не только обеспечить производственные структуры новыми идеями, технологиями и устройствами, но и предложить им перспективную творческую личность вместе с уже созданной и будущей интеллектуаль-

ной продукцией. Выстраивание продуктивных отношений университета с высокотехнологичным бизнесом следует вести, имея в виду заинтересованность последнего в кадрах – молодых людях, способных эффективно действовать в высококонкурентной и высокотехнологичной среде, воплощать свои знания и научно-исследовательские достижения в конкретных инновационных продуктах и стартапах.

Поэтому «устройство» общей контактной площадки, которую университет создает с производителями и которая является инструментом генерации, продвижения и включения инновационных разработок в технологическую и экономическую структуры общества, не должно игнорировать то обстоятельство, что университет – это прежде всего *образовательный* институт, а предприятие является потребителем его воспитанников. В связи с такой генетической обусловленностью взаимоотношений университета и предприятия архитектуру их общей контактной площадки необходимо выстраивать и под углом зрения «студенческих» интересов обеих сторон. В то же время *локализация* общих «студенческих» интересов в выделенной партнерской группе сегодня начинает приобретать особый конкурентный смысл. Менеджеры в западных корпоративных исследовательских центрах сообщают, что «их крупнейшими конкурентами при наеме лучших новых исследователей, выпускников ведущих университетов... являются... начинающие фирмы и университеты». Последние «могут привлечь лучших и талантливых в свои организации, переманив их у лабораторий крупных компаний», тем самым сделав прежнее превосходство крупных фирм в области НИОКР негарантированным [6, с. 312].

Таким образом, требуется создание системы *непосредственных* отношений, соединяющих молодежь, образование, науку, промышленность и бизнес в инновационном процессе. Модель «открытых ин-

новаций» (open innovation)¹ – один из инструментов организации такого взаимодействия. В основе новой парадигмы лежит понимание того, что «если мы наилучшим образом воспользуемся внутренними и внешними идеями, мы выиграем», – пишет Генри Чесбро [6, с. 32]. Вместе с тем логика открытого участия в рынке, основанная на объединении внутренних исследований с внешними идеями, ведет как к использованию этих идей в собственном бизнесе, так и к реализации их через бизнес других компаний. Таким образом, парадигма открытых инноваций предполагает, что «фирмы могут и должны наряду с собственными использовать и внешние идеи, а также применять “внутренние” и “внешние” способы выхода на рынок со своими более совершенными технологиями» [6, с. 29].

По сути, «инновация становится улицей с двусторонним движением», отмечается в упомянутом выше докладе, вследствие чего компании США, например, перемещают свои R&D²-центры в зарубежные организации [1]. При такой стратегии управления интеллектуальными активами в компанию приходит поток предложений от творческих агентов, а на рынок транслируются результаты корпоративных разработок; последние, конечно, не касаются критичных для собственного бизнеса технологических решений [4]. Модель открытых инноваций естественным образом формирует идеологию сетевых инновационных партнерств. Среди типичных условий их деятельности – высокая мобиль-

ность работников, привлечение венчурного капитала³ и активное взаимодействие с университетами. Для получения значимых технологических результатов распределенное знание должно стать объектом комбинирования в *сети* взаимодействия его владельцев – компаний, университетов, научных лабораторий, отраслевых консорциумов, потребителей, поставщиков, новых инновационных фирм [6]. Чесбро отмечает, что к парадигме открытых инноваций переходят такие отрасли экономики, как автомобилестроение, производство компьютеров и программного обеспечения, биотехнология, фармацевтика, коммуникации, банковские и страховые услуги и даже вооружение.

Современные тенденции развития высокоэффективных инновационных сред: выстраивание их в виде сетевого партнерства, которое связывает распределенные структуры, занимающиеся образованием, исследованиями, технологизацией разработок, промышленным выпуском и коммерциализацией продукции, – разрушают преимущества компактных технополисов или региональных бизнес-центров. Так, «США постепенно переходят от модели создания бизнес-инкубаторов, таких как Кремниевая долина, к схеме распределенного партнерства» [8]. Свидетельством смены «инновационных вех» является отчетливо наблюдаемый кадровый отток из этой «инновационной Мекки», так что она «уже не является центром устремлений наиболее талантливых и успешных специалистов» [9].

¹ Термин “open innovation” ввел в профессиональный оборот Генри Чесбро (Henry Chesbrough), профессор Гарвардской школы бизнеса, в своей книге “Open innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology”, изданной в 2003 г. Как пишет Чесбро, эта книга появилась в результате осмысления опыта управления технологиями в промышленности человеком, «который в прошлом был одним из менеджеров в Силиконовой долине» [6, с. 15].

² Research and Development (англ.) – исследование и развитие.

³ Термин «венчур» восходит к английскому “venture” и означает рискованное предприятие или начинание; оно морфологически перекликается со словом “adventure”, которое переводится как приключение, риск, авантюра. Авторство термина «венчурный капитал» приписывается Бенно Шмидту, который был партнером Джона Уитни по J.H. Whitney & Company – одной из первых венчурных компаний США, основанной в 1946 г. [7].

О. Ускова, президент НАИРИТ⁴, пишет, 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» [9].

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», – пишет Г. Костина, специальный корреспондент журнала «Эксперт». При таком подходе производственный потенциал компании растет, поскольку она «имеет больший доступ к интеллектуальной собственности и извлекает из нее больше пользы» [10]. К интеллектуальной собственности в плане инноваций относятся не только патенты, замечает О. Манчулянцев, венчурный предприниматель. «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...» [11].

Следует, однако, отметить, что, по све-

дениям из западных источников, на системе open innovation приходится только 5% в деятельности *крупных* высокотехнологичных компаний, в то время как внутренние инновации посредством собственных R&D-структур дают 90% выхода; остальные 5% идут на побочный продукт, так называемый spin-off⁵.

Сфера промышленных инноваций остается весьма чувствительной к наличию собственных разработок и к скорости ввода технологических новшеств в коммерческий оборот. Так, Intel до 1993 г. успешно пользовалась результатами фундаментальных исследований двух ведущих производителей полупроводников – IBM и AT&T. Однако стратегии «быстрого последователя» пришел конец, когда IBM и AT&T значительно сократили финансирование своих базовых исследовательских программ, вследствие чего компании пришлось создавать собственную исследовательскую базу, действующую на основе децентрализованной распределенной модели. Чесбро отмечает в связи с этим, что недостаточное инвестирование в фундаментальные исследования способно привести всю отрасль к технологическому кризису [6, с. 201, 202, 209].

В решении проблем, связанных с повышением уровня комфортности клиентов (сервисы для клиентов), с новой упаковкой или новыми каналами сбыта, с оптимизацией бизнес-процессов или созданием новых бизнес-моделей, инновационно приемлемый менеджмент идей позволяют обеспечить инструменты краудсорсинга⁶. Однако конкурсы *идей* в области альтернатив-

⁴ НАИРИТ – Национальная ассоциация инноваций и развития информационных технологий.

⁵ Данные представлены Т.М. Ермаковой, заместителем исполнительного директора Национального содружества бизнес-ангелов (СБАР).

Термин “spin-off” означает создание дочерней компании, сопутствующего производства, выпуск побочного продукта; спин-офф исследования, например, означают компанию, основанную на результатах исследовательской университетской группы. Английское слово “spin” переводится как кружение, верчение, штопор, а “spin-off” в то же время имеет значение «выйти из штопора».

⁶ Аналогично тому, как термин аутсорсинг образован от английских слов “out” (вне) и “source” (источник), термин краудсорсинг использует в своем начале английское “crowd” (толпа). Аут-

ной энергетики и печать на чипсах все-таки не то же самое, что создание новых лекарств, новых материалов или сложных технических устройств. Ожидания получить решения таких задач от «толпы», когда компании «формулируют стоящие перед ними задачи и приглашают к решению сообщество (по сути, весь мир)», кажутся весьма преувеличенными. 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» [11], относительно технически сложных задач представляется в большинстве случаев несбыточной.

Многочисленные российские конкурсы научно-технических разработок студентов и молодых специалистов оставляют их инновационно ориентированную продукцию без видимого движения; архив таких конкурсов насчитывает многие тысячи невосстребованных промышленностью и бизнесом инновационных предложений почти при полном отсутствии какой-либо реализации. Уже первый в России инновационный конкурс «Молодежь. Наука. Бизнес», который был совместно организован в 1997–98 гг. Российским молодежным политехническим обществом, МГТУ им. Н.Э. Баумана и Фондом содействия развитию малых предприятий в научно-технической сфере, показал слабость модели открытых инноваций в российских культурных условиях. Узким местом оказались институциональные механизмы генерации, продвижения и включения инновационных разработок научной молодежи в технологическую и экономическую структуры общества. В то же время формирование венчурного рынка в США «превратило предпринимательскую активность сту-

дентов в один из ключевых факторов конкурентоспособности вузов». В России студенты нередко работают на ранних стадиях развития инновационных проектов; опрос, проведенный по заказу Российской венчурной компании, показал, что «студентов к работе привлекают свыше 2/3 учредителей проектов» [3].

Сложные профессиональные компетенции и наработки находятся не в мире «вообще» — они принадлежат узким группам специалистов, доступ к которым лежит через специализированные коммуникационные пространства, что, кстати, подтверждает опыт Procter&Gamble, искавшей решение проблемы печати на чипсах. Представляется, что все-таки именно игра случая, а не намеренная «цепочка контактов», как пишет о том О. Манчулянцев, «вывела на итальянскую булочную в Болонье, владельцем которой выступал профессор местного университета», который успешно печатал на выпечке [11]. Жил бы этот профессор в американской, российской или азиатской глубинке, так и не смогла бы R&G публиковать свои анекдоты на кулинарных изделиях. Следовательно, в модели «open innovation», использующей неоснащенные стратегии краудсорсинга, положительный результат действительно становится делом случая, причем вероятность удачного события отнюдь 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.

За последнее десятилетие в России были сделаны значительные государственные вложения в создание инструментов, стимулирующих инновации. Сформирована ин-

сорсинг означает передачу для внешнего обслуживания тех или иных функций предприятий, например, бухучета, транспортных услуг, рекламы, безопасности. Краудсорсинг имеет в виду привлечение широкого круга исполнителей для решения той или иной задачи, стоящей перед предприятием. Термин введен в 2006 г. Джеффом Хауи (Jeff Howe) и Марком Робинсоном (Mark Robinson).

ституционализируемая система, обеспечивающая на разных уровнях инвестиции в инновационную продукцию и модернизацию производства. Однако разрыв между средой генерации знаний и средой их технологизации по-прежнему глубок.

Сегодня стали очевидны нарастающие трудности «посева» инновационных задач от промышленных структур в различного рода 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 все еще живет в традициях прошлого века; она ориентирована не на инициативу, а на институциональных провайдеров, директивно обеспечивающих транзакции между сферами разработки и технической материализации. Очевидно, что в отсутствие регулирующих обменные процессы государственных институтов эта экологическая ниша может быть местом приложения особой инициативы, т.е. той контактной площадкой, на которой выстраивают совместные трансфертные структуры институции бизнеса, науки, образования и промышленности.

Одним из способов преодоления сложившегося инновационного разрыва является создание консорциумов экспертно-технологического типа, объединяющих среду генерации знаний со средой их технологизации и обеспечивающих глубокий инжиниринг при взаимодействии данных сред. Посредством операционной структуры таких консорциумов процессы производственной реализации технологических новшеств сопровождаются и обеспечиваются бизнес-группами инженеров, ученых и специалистов по коммерциализации, а разработки инновационных задач, стоящих перед промышленностью, осуществляются исследовательскими структурами университетов и научных институтов совместно с R&D-подразделениями высокотехно-

логических предприятий. И это только часть горизонта глубокого инжинирингового взаимодействия, который создается интегрируемой консорциумом технологической экосистемой. Идеология открытых инноваций, внедряемая посредством такого рода корпорации, способна как изменить производство и технологическую культуру, так и резко увеличить скорость «метаболизма» знаний, т.е. сложных обменных процессов, позволяющих производству выходить на новые знания, преобразовывать их в технологию или продукт, включать в экономический оборот.

Западные специалисты отмечают, что новое разделение труда между промышленностью и сферой производства знаний требует особого участия органов власти, регулирующих процессы получения «посевного материала» для следующих поколений инноваций [6, с. 297]. Примером, в частности, являются мощные консорциумы, соединяющие исследования с производством, которые привели западную индустрию к технологическому прорыву. В их организации решающую роль играла государственная поддержка, а во многих случаях – непосредственное участие государства. Так, консорциумы SEMATECH (США), SELETE (Япония), Alvey (Великобритания), ESPRIT (Европа) имели 50% доли правительства в своем бюджете, а у консорциумов VHSIC (США) и ASET (Япония) эта доля составляла 100% [12]. Даже центры трансфера технологий, как показывает мировой опыт, «в первые три–пять лет своего существования остаются дотационными». В России же *промышленные* центры трансфера технологий развиты очень слабо, «поскольку новой интеллектуальной собственности в частном секторе практически не создается» [3].

Главной стратегической целью деятельности экспертно-технологических консорциумов является создание инжиниринговой платформы глубинного типа в области промышленного производства, обеспечива-

ющей быструю технологизацию и вывод инноваций на рынок. Особенность составляет *глубокий* уровень взаимопроникновения и взаимодействия технологических, исследовательских, образовательных, разработческих и бизнес-процессов в экосистеме, формируемой консорциумом.

Операционная структура консорциума включает в себя институализированное ядро (внутренняя операционная структура) и распределенную систему 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, обеспечивает быстрый вывод продуктов, созданных исследователями и инженерами, на производственные площадки и рынок.

Институциональный базис инжиниринговой технологической платформы консорциума состоит из среды генерации знаний, среды технологизации знаний и среды катализации развития. Среда генерации знаний консорциума интегрирует университеты, научные институты, R&D-подразделения высокотехнологичных компаний, рынок технологий, открытые тематизированные конкурсы, портфели венчурных организаций. Среда технологизации знаний опирается на высокотехнологичные компании и организации инновационного комплекса, которые являются потребителями инноваций и формируют портфель перспективных инновационных задач. Среда катализации развития включает агентские организации (институты инновационного роста) и венчурные организации.

Дисциплинарный базис инжиниринговой технологической платформы консорциума описывается комплексом инновационно значимых для его деятельности систем знаний, в числе которых сегодня актуальны, например, энергетические системы

будущего; биоинженерия, биотехнологии и биомедицинская техника; современные материалы и нанотехнологии; транспортные, авиационные и космические системы; техническая физика; стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение.

В разделе «Улучшение окружающей среды для инноваций» доклада BCG прямо указывается: «Качество рабочей силы является главным гарантом инновационного успеха. ... Поэтому не удивительно, что одной из основных забот руководителей бизнеса является поиск высококачественных талантов» [1]. Деятельность консорциума позволяет увидеть молодых людей, обладающих «инновационным» мышлением, т.е. творческих, талантливых, готовых к созданию научно-технических новшеств; она позволяет выстроить особые методы их вовлечения в кадровый состав нуждающихся в них предприятий консорциума. Таких молодых людей не так уж много, но именно они являются потенциальными агентами развития высокотехнологичных производств и инновационного бизнеса. Даже если предложения молодого разработчика окажутся «сырыми» или «неинтересными» с точки зрения инновационной перспективы, его креативный потенциал может представлять для компании большую ценность. В таком случае вовлечение талантов в кадровый состав осуществляется, например, в форме «творческих» практик, связанных с реализацией как инновационных предложений участника, так и инновационных задач, формулируемых предприятием. Здесь они могут показать себя в деле и познакомиться с потенциальным местом будущей работы.

Важной социальной особенностью консорциума экспертно-технологического типа является его способность выступать в качестве генератора инновационных моделей для глобального политического провайдинга при реализации государственных инновационных стратегий. Полити-

ческий провайдинг осуществляется в данном случае как система воздействий – директивных, экономически стимулирующих, формирующих общественное мнение, которые направлены на трансформирование технологического и управленческого уровней госпредприятий, а также на побуждение частных компаний к принятию эффективных моделей инновационных циклов. Кроме того, участие государства в деятельности таких консорциумов позволяет обеспечить баланс интересов в развитии высокотехнологичного комплекса страны в целом, с одной стороны, и отдельных высокотехнологичных компаний и организаций, вошедших в консорциум, – с другой.

Литература

1. Andrew J.P., De Rocco E.S., Taylor A. The Innovation Imperative in Manufacturing: How the United States Can Restore Its Edge. Boston: BCG, MI, NAM, 2009. 28 p.
2. Алешина И.В. Открытые инновации: кросс-культурные факторы в условиях глобализации / Центр гуманитарных технологий. URL: <http://gtmarket.ru/laboratory/expertize/2010/2650>
3. Инновации: ключ на старт. Экосистема венчурных компаний посевного цикла: состояние и перспективы / ООО Наутех, коллектив авторов. М.: Бизнес-журнал; ИД Компьютерра, 2010. 288 с.
4. Денисов Д. Модель открытых инноваций // Бизнес-журнал. 2011. № 6. URL: http://www.cfin.ru/investor/venture/open_innovations.html
5. Карпов А.О. Общество знаний: слабое звено // Вестник Российской академии наук. М.: Наука, 2010. Т. 80. № 7. С. 618-621.
6. Чесбро Г. Открытые инновации / Пер. с англ. В.Н. Егорова. М.: Поколение, 2007. 336 с.
7. Венчурные инвестиции и экосистема технологического предпринимательства. М.: Российская венчурная компания; Бизнес-журнал, 2011. 96 с.
8. Ильина О. Поиск дает результаты // Business Guide – Инновации: Тематическое приложение к газете «Коммерсантъ». 2001. № 34. С. 10-11.
9. Ускова О. Силиконовый тупик // Известия. 2011. № 226 (28487). С. 8.
10. Костина Г. Горизонтальный перенос молекул // Эксперт. 2010. № 15 (701). URL: <http://www.vechnayamolodost.ru/pages/biotvzhiz/raznoproton89.html>
11. Манчулянцев О. Open Innovation, или В поисках новой экспертизы // Innovation. Development. Outsourcing. (IDO). М.: Центр развития современных образовательных технологий, 2010. № 4. С. 27-34.
12. Титов В.В. Трансфер технологий. URL: <http://www.metodolog.ru/00384/13.htm>

KARPOV A.O. OPEN INNOVATION AND EDUCATION

The presented paper contemplates the model of innovative interaction between university, high-tech companies and venture enterprises. Being organized in the form of technological expert consortium, this model forms the processes of multilevel promotion of innovative products and paves the way for the fast technologization of knowledge and for bringing the innovative products to the market.

Key words: innovations, innovation environment, transfer of technologies, knowledge commodification, university function in innovation process, “open innovation” model, expert and technology consortium, engineering platform, technologization of knowledge

