УДК 330.111.4:001

ТЕХНОНАУКА КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Моисеева А.П., Баканова Е.А.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: apm_tpu@mail.ru

В настоящей статье авторами проанализирован процесс трансформаций, который происходит сегодня в научном познании. Исследовано появление феномена технонауки и изучены ключевые механизмы ее влияния на развитие инноваций в современной экономике. Показано, что схема «тройной спирали» и структурно-функциональное содержание технологических платформ являются основой, которая способствует сегодня формированию новой научной политики государства. Предпринята попытка обосновать, что современная инновационная экономика и эффективные технологии обеспечивают основной прирост национального валового продукта. А наличие дисбаланса, выявленного в развитии фундаментальных и прикладных исследований, может быть снято путем оптимизации деятельности основных акторов – науки, бизнеса, государства, на что, собственно, и направлена современная государственная политика в области науки и технологий.

Ключевые слова: технонаука, технологические платформы, инновации в экономике, прикладные и фундаментальные знания , схема «тройной спирали», новая научная политика государства

TECHNOSCIENCE AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIONS IN THE ECONOMY

Moiseeva A.P., Bakanova E.A.

Federal Autonomous Educational Institution of Higher Education National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: apm_tpu@mail.ru

In this article, the authors analyzed the process of transformation, which occurs today in scientific cognition. The emergence of the phenomenon of technological science is studied and the key mechanisms of its influence on the development of innovations in the modern economy are studied. It is shown that the «triple helix» scheme and the structural-functional content of technological platforms are the basis that contributes today to the formation of a new scientific policy of the state. An attempt has been made to justify that the modern innovative economy and efficient technologies provide the main increase in the national gross product. And, the presence of an imbalance, revealed in the development of fundamental and applied research can be removed by optimizing the activities of the main actors – science, business, and the state, which, in fact, is aimed at modern state policy in the field of science and technology.

Keywords: technoscience, technological platforms, innovations in the economy, applied and fundamental knowledge, the «triple helix» scheme, the new scientific policy of the state

Сегодня происходят изменения в институциональном характере науки, научные знания и технологии становятся основой современного экономического развития, высокие технологии выступают фактором экономического роста. Создаваемые новые технологии позиционируются как товар, а их продажа образует специфический сегмент мирового рынка. Востребованность технологий, порождаемых современной наукой, свидетельствует о том, что наука может развиваться лишь при условии включения ее в решение конкретных экономико-производственных задач, в связи с чем происходят изменения как в системе науки, так и в системе экономики. Для понимания сущности этих изменений необходимо прояснить смысл соотношения фундаментального и прикладного исследований как интегральных характеристик типов научной деятельности, трансформации в их соотношении, и влияние этих трансформаций на инновации в экономической жизни общества. Дифференциация исследований на фундаментальные и прикладные явилась следствием разделения труда в сфере науки и в итоге определила целевые установки, аксиологические и социально-культурные ориентации, а также специфику организации и передачи знания. Цель фундаментальных исследований получение знания, а ценностью является его истинность, целью же прикладного исследования выступает знание, направленное на решение актуальных прагматических проблем, а ценностью является технологическая эффективность, дающая быструю прибыль. Развитие прикладных исследований осуществляется на уровне научно-исследовательских комплексов и университетов, но при этом ученые нуждаются в союзниках, поскольку для исследований требуются значительные инвестиции, субъектами этих инвестиций становятся бизнес и государство, как наиболее заинтересованные в технологических инновациях. Возникает схема наука – бизнес – государство (общество), эта схема была введена Генри Ицковицем и Лойетом Лейдесдорффом [1, с. 109] и обозначена как

Triple Helis («тройная спираль»), ученые предложили ее для исследования процессов формирования эффективных инноваций. Основываясь на этой схеме, исследователи отмечают, что благодаря ей, «фактически меняется вся научная политика государств, построенная на линейной (послевоенной) схеме отношений наука – технология» [2]. В новой схеме прикладные исследования играют важную роль, поскольку именно в их русле выводы фундаментальных наук превращаются в инновационные технологии, которые и реализуются в коммуникативном пространстве различных отраслей и направлений экономики. Прикладные исследования, таким образом, начинают доминировать в структуре научного знания, способствуя формированию новых технологий. Появляется такой феномен, как технонаука, которая, по мнению выдающегося представителя современной социологической мысли, Бруно Латура, становится «лицом» современной науки и одновременно–генератором происходящих в ней системных изменений, охватывающих все уровни познавательной деятельности [3]. Впервые термин технонаука предложил бельгийский философ Жильбер Хоттуа. В 1770-е гг. он писал: «Я предпочитаю говорить непосредственно о технонауках или о «технонаучных исследованиях и разработках» (ТНИР), имея в виду сложную реальность, которую нельзя больше описывать парой наука/технология. В лаборатории невозможно увидеть различие между прикладным и фундаментальным исследованием. Все успешные исследования дают знания и приносят нечто полезное» [4, с. 262]. Суть технонауки, по мнению профессора истории науки университета Сорбонны Бернадетт Бенсауд-Винсет, состоит в «переносе внимания с дискурса на практику знания», технонаука проявляется как оружие в борьбе с риторикой, формируя целый ряд ценностей, ориентированных на технологии и науку [5]. Очевидно одно, технонаука являет собой радикальные изменения в сфере когнитивного знания, которые выражаются в том, что нарастает количество прикладных исследований, направленных на удовлетворение как нужд государств и бизнес-сообществ, так и конкретных, реальных потребителей. Профессор социологии Барри Барнс отмечает, что дефиниция «технонаука» сегодня получила широкое распространение в научных кругах «и относится к такой деятельности, в рамках которой наука и технология образуют своего рода смесь или же гибрид… технонауку следует понимать как специфически современное явление» [6]. На это же обстоятельство обращают внимание и российские ученые, так Б. Пружинин отмечает, что прикладные исследования эффективно внедряются в промышленное производство, формулируя точный и технологически эффективный рецепт для производства, способствуя расширению технологических возможностей общества [7, с. 115–116]. Формирование технонауки является важнейшим фактором экономики знаний, а экономика становится одной из важнейших сфер, в которой наиболее эффективно функционирует наука [8], считает другой российский исследователь философии науки и техники В. Степин. Наука, и такая ее часть, как технонаука, прикладные исследования, создают основу для инновационной экономики. Как отмечено в Указе президента № 642 от 1 декабря 2016 года «…ведущим критерием жизнеспособности экономической системы является показатель эффективности использования знания и информации возрастающим количеством индивидов и предприятий… В инновационной экономике именно научные знания обеспечивают основной прирост национального валового продукта» [9]. Уточним еще раз, что не вся наука являет собой технонауку, а только та ее часть, которая акцентирует внимание на наиболее передовых, инновационных достижениях науки и технологий. Это, прежде всего, медицинские и биотехнологии, фотоника, информационно-коммуникативные технологии, авиакосмические технологии, ядерные технологии, энергетика, технологии металлургии и новые материалы, добыча природных ресурсов и нефтегазопереработка, электронные технологии, экологическое развитие, промышленные технологии. Информационно-коммуникативным механизмом, при помощи которого осуществляется позиционирование и продвижение этих передовых технологий и достижений науки, выступают технологические платформы как важнейшее сетевое пространство, в котором встречаются интересы государства и бизнеса с интересами университетов и научных центров. Синергетическим эффектом и результатом такой встречи интересов и являются экономические инновации. Именно инновации делают более активной коммуникацию между наукой и бизнесом, наукой и государством. Первая Европейская Технологическая Платформа (ЕТП) ACARE была инициирована в сфере аэронавтики в июне 2001 г., единая концепция которой впервые была презентована Европейской комиссией позже – в декабре 2002 г. [10]. В 2010 г. принцип технологических платформ, как относительно новый инструмент инноваций был предложен Минэкономраз-

вития РФ для конвергенции усилий государства, бизнеса и науки в целях осуществления технологической модернизации за счет разработки стратегической программы исследований и формирования научно-производственных союзов силами участников [11]. Технологические платформы выступают как такой социальный институт, в рамках которого его участники выстраивают профессиональный дискурс, направленный на поддержку научно-исследовательской деятельности и процессов модернизации предприятий, ориентированных на развитие отраслей и секторов экономики, на создание инновационных партнерских сообществ. Координация акторов на основе технологических платформ требует также нормативно-правового регулирования в сфере научно-технического и инновационного развития. Вся эта работа, осуществляемая на различных структурных уровнях технологических платформ, составляет смысл технологической модернизации и является основанием для развития инноваций в экономике. В то же время технологические платформы становятся и одной из перспективных площадок для развития международной научно-технической кооперации, при помощи которой инновационная продукция выводится на внешние рынки, а российские предприятия приобретают возможность встраиваться в глобальные цепочки добавленной стоимости. Посредством техплатформ осуществляется дифференциация деятельности по отраслям, например, ТП «Интеллектуальная энергетическая система России» образована представителями бизнес-сектора, государственных структур и научного сообщества и имеет реальный отраслевой контент. Технологические платформы могут иметь и «надтерриториальный» характер, как, например, четыре техплатформы, инициированные ОАО «РОСНАНО» [12]. Они могут заявлять о себе и как территориальные кластеры, имеющие географическую привязку, например ТП «Малая распределенная энергетика», функция которой состоит в обеспечении эффективного и надёжного энергоснабжения потребителей в децентрализованных зонах, таких, например, как некоторые районы Дальнего Востока. Как упоминалось выше, непременными акторами технологических платформ, наряду с государством и бизнесом, выступают научные учреждения, вузы, научные консорциумы, осуществляющие прикладные исследования. Растут расходы на НИОКР, осуществляемые крупным бизнесом, и одновременно создаются собственные исследовательские подразделения или институты, в том числе иногда осуществляется покупка бывших отраслевых институтов («Русский алюминий», «Силовые машины», «Норильский никель»), и рост финансирования компаниями научно-исследовательских проектов, выполняемых в организациях государственного сектора науки и вузах [13, с. 115]. Примером такого взаимовыгодного альянса крупного бизнеса, научных и научно-исследовательских университетов является деятельность ООО « Сибур-Холдинга». Однако, в то же время, практика показывает, что для того, чтобы эффективно заработали механизмы технонауки, предприятия, подчас совместно с ведущими вузами, создают собственные научно-исследовательские центры, которые ориентированы на детальную разработку идей и технологий. На это обстоятельство и обратил внимание директор объединенного блока развития ООО «СИБУР Холдинга» Сергей Галибеев. В интервью журналу «Эксперт-Сибирь», он подчеркнул, что мировые лидеры в нефтехимии тратят на науку очень внушительные суммы – порядка 2–3 % от своего оборота, и именно за этот счет происходит развитие прикладной науки и внедрение ее достижений в систему производства. С. Галибеев подчеркивает, что если посмотреть на такие компании как BASF, DuPont и другие – все они имеют свои научные центры, отделы R&D, которые занимаются разработкой новых продуктов, усовершенствованием технологических процессов и внедрением инноваций, которые в итоге работают на отрасль в целом. В таких научно-исследовательских центрах, на пилотных установках, производятся экспериментальные партии нефтехимической продукции. Это позволяет масштабировать работу: переносить реакцию в пробирке на пилотную установку, то есть переходить от миллиграммов и граммов к килограммам и тоннам, моделировать этот процесс на установках большей мощности и проводить опытные испытания, а затем начинать промышленное производство [14]. Эти, на наш взгляд, убедительные факты свидетельствуют о реализации принципов новой научной политики государства, что не исключает наличие других, не столь оптимистичных тенденций. Анализ деятельности акторов в коммуникативно-информационном пространстве технологических платформ в России свидетельствует о том, что наряду с положительными, прорывными, инновационными направлениями развития, «наблюдаются значительные проблемы», как считает директор Департамента инновационного развития Министерства экономического развития РФ Артем Шадрин. В частности, отмечается

низкая активность малого бизнеса и, как следствие, недостаток внебюджетного финансирования в проектах, реализуемых на основе технологических платформ [15, с. 4]. Со стороны российского бизнеса существует низкий спрос на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки. Исследователи отмечают, что в информационно-коммуникативном пространстве технологических платформ имеет место изолированность бизнеса от науки, и нередко изолированность научных организаций и вузов друг от друга. По данным социологических опросов, 40,6% научных организаций выполняют исследовательские проекты самостоятельно, не сотрудничая с другими организациями. 16,4% организаций проводят совместные исследования с академическими НИИ, 13,1% – с отраслевыми НИИ, 8% – с вузами, и только 0,8% сотрудничают с предприятиями [16, с. 97]. В то же время акцентируется внимание на вопросе недостаточной коммерциализации научной продукции, создаваемой на научных площадках вузов и отраслевых институтов. Ключевая причина – недостаток стимула и компетенций, необходимых для осуществления перевода результатов научных исследований в конкурентоспособный на рынке продукт. Поэтому, по мнению того же Шадрина, необходимо актуализировать развитие инфраструктуры, позволяющей оказывать содействие так называемому технологическому трансферту результатов научных исследований [17]. Также очевидно, что для конкурентоспособных прикладных исследований нужна сильная фундаментальная наука, которая бы могла быть полноправным партнером при координации целей и интересов всех акторов на основе технологических платформ, процесса, который предполагает взаимосвязь общества, вузовской и академической науки, бизнеса и государства. Однако в этой координации сегодня отмечается дисбаланс, связанный с финансовым обеспечением научных исследований. В частности, в ущерб фундаментальной науке осуществляется существенная финансовая поддержка инновационных технологий и прикладных научных исследований. Прикладная наука получает значительные финансовые вливания со стороны государства и бизнеса по сравнению с фундаментальной наукой, что объясняется эффектом быстрой отдачи на вложенные средства. Ученые отмечают, что «в прикладном исследовании главная фигура – заказчик, которого интересует технологическая воплощаемость, а не знание о мире как таковое. Соответственно, в планировании и оценке полученных в прикладном исследовании результатов резко возрастает роль финансирующих организаций…» [2], причем эта тенденция свойственна не только для России. Б. Латур, используя статистические данные, и ориентируясь на информацию о финансовых вложениях в науку, в работе «Наука в действии» приводит цифры, свидетельствующие о том, что на прикладную науку и НИОКР уходит до 90 процентов всех средств, оставляя так называемой фундаментальной науке около 10 процентов [3, с. 278]. Поэтому сегодня государством и правительством уделяется внимание тому, как сделать более результативным развитие инноваций в экономике путем координации деятельности основных акторов–науки, бизнеса, государства. На это обстоятельство и направлена государственная политика в области науки и технологий, в связи с чем, принят Указ Президента Российской Федерации «О Стратеги научно-технологического развития Российской Федерации», направленный на эффективность разработок новых знаний и создания инновационной продукции, которые станут ключевыми факторами, определяющими конкурентоспособность национальных экономик и эффективность национальных стратегий безопасности [10]. Основополагающий принцип государственной политики открытости: эффективное взаимодействие научных организаций, участников исследований и разработок с представителями бизнес-сообщества, общества и государства, а также их связи с международным сообществом [10]. Однако роль государства не должна сводиться только к финансированию, необходимо использовать механизмы госрегулирования, поощряющие инновационное предпринимательство, формирующие благоприятную инвестиционную атмосферу, создающие инфраструктуры, которые поддерживают высокотехнологичные предприятия и инновационные образовательные учреждения–участников ТП [18, с. 19] Для того, чтобы активизировать деятельность технологических платформ, учитывая их вклад в инновационное развитие экономики, используется такой инструмент как увязка деятельности технологических платформ с государственными программами, грантами, конкурсами.

Таким образом, анализ изменений в науке, развитие технонауки, ее влияние на инновации в экономике свидетельствуют о том, что в экономике начинают преобладать нематериальные активы в создании ценности и стоимости хозяйственных субъектов, в связи с чем современная экономика и получает название информационной [19, с. 109]. И для того, чтобы это

преобладание сохранить и приумножить необходима устойчивая государственная стратегия, которая должна постоянно претворяться в жизнь, быть лейтмотивом в сфере инновационной экономики, основанной на достижениях в области науки и технологий. Только при реализации этих условий Россия сможет войти в международные технологические цепочки. Развитие инноваций в экономике, технологическая революция, массовая доступность компьютера и сотовой связи перевернули мир и реабилитировали обыкновенного человека, предоставив ему право голоса и развернув страну к демократии. Благодаря высоким, и в том числе информационно-коммуникативным технологиям у людей появляется возможность ориентироваться на ценности демократии, правового государства и гражданского общества, что помогает противостоять авторитаризму во всех его проявлениях. Инновационная экономика, возникающая на основе передовых, научных изысканий и достижений, является частью нынешнего образа страны и особенно ее будущего. Развитие высоких технологий, формирование и стабилизации интеллектуального сообщества, работающего над созданием инновационных продуктов не может осуществляться без прочных интеллектуальных, технологических контактов со всем миром. Эти контакты и становящейся инновационный потенциал российской экономики будут способствовать укреплению и продвижению позиций России на международной арене.

Список литературы

1. Etzkowitz H. Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations // Research Policy. – 2000. – Vol. 29. – P. 109–120.

2. Пружинин Б.И. Культурно-историческая эпистемология: концептуальные возможности и методологические перспективы / Б.И. Пружинин // Вопросы философии. – 2014. – № 12. URL: http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1061 (дата обращения: 06.07.2017).

3. Латур Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества / пер. с англ. К. Федоровой; науч. ред. С. Миляева. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. – 414 с.

4. Hottois G. Techno–sciences and ethics / Agazzi E. Right, Wrong and Science. Ed. by Craig Dilworth. Poznań Studies in the Philosophy of Science and Humanities. Amsterdam–NY. – 2004. – Vol. 81. – P. 261–265.

5. Bernadette Bensaude–Vincent. Technoscience and Convergence: A Tranmutation of values? // Summerschool on Ethics of Converging Technologies. Dormotel Vogelsberg, Omrod / Alsfeld, Germany. 2008. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00350804/document (accessed July 6, 2017).

6. Barnes B. Elusive Memories of Technoscience // Perspectives on Science: Historical, Philosophical, Social. Technoscientific Productivity. – 2005. – Vol. 13. № 2. – P. 142–165.

7. Пружинин Б.И. Прикладное и фундаментальное в этосе современной науки / Б.И. Пружинин // Философия науки. Этос науки на рубеже веков. – 2005. – № 11. – С. 109–120.

8. Степин В.С. Изменения в структуре науки и современный статус фундаментальных исследований / В.С. Степин // Синергетика и научное прогнозирование [Электронный ресурс]. – URL: http://spkurdyumov.ru/forecasting/izmeneniya-v-strukture-nauki/ (дата обращения: 06.07.2017).

9. О Стратегии научно–технологического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]: указ Президента РФ от 01.12.2016 № 642. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10. Консультативный совет по авиационным исследованиям и инновациям в Европе [Электронный ресурс]. – URL: http://www.acare4europe.org/ (дата обращения: 06.07.2017).

11. Технологические платформы, как инструмент содействия инновационному развитию российской экономики / Минэкономразвития России. 2010. URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20101004_02 (дата обращения: 06.07.2017).

12. Правительство утвердило четыре технологические платформы, разработанные РОСНАНО [Электронный ресурс]. – URL: https://vpk.name/news/51421_pravitelstvo_utverdilo_chetyire_tehnologicheskie_platformyi_razrabotannyie_rosnano.html (дата обращения: 06.07.2017).

13. Дежина И.Г. Государство, наука и бизнес в инновационной системе России / И.Г. Дежина, В.В. Киселева. – М.: ИЭПП, 2008. – 227 с.

14. Гребенкина Ю. Реинкорнация НИОКР: назад в будущее / Ю. Гребенкина // Эксперт–Сибирь. – 2016. – № 42–43. URL: http://expert.ru/siberia/2016/42/reinkarnatsiya-niokr-nazad-v-buduschee/ (дата обращения: 25.07.2017).

15. Шадрин А.Е. Технологические платформы в России: повышение качества и результативности функционирования / А.Е. Шадрин // Технополис XXI. – 2014. – № 34. – С. 3–4.

16. Шереги Ф.Э., Стриханов М.Н. Наука в России: социологический анализ. – М.: ЦСП, 2006. – 456 с.

17. Интернет-интервью с А.Е. Шадриным, директором департамента инновационного развития Минэкономразвития России: Программа инновационного развития регионов: создание территориальных кластеров и поддержка предпринимательской деятельности / Справ.–правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/law/interview/shadrin/ (дата обращения: 06.07.2017).

18. Данилова Е.А. Российская технологическая платформа как государственный инструмент политического позиционирования инновационного развития страны / Е.А. Данилова // Власть. – 2015. – № 1. – С. 17–22.

19. Давыденко А.С. Концепция инновационных волн как основа инновационной стратегии корпораций высокотехнологичных отраслей промышленности / А.С. Давыденко // Экономические науки. – 2007. – № 32. – С. 109–111.