

Энкауа Д., Форей Д., Атшуель А., Мересс Ж.

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИЙ:
ИТОГИ ПРОГРАММЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Encaoua D., Foray D., Hatchuel A., Mairesse J. *Les enjeux économiques de l'innovation: Bilan du programme CNRS* // Rev. d'économie polit. – P., 2004. – A. 114. – N 2. – P. 133–168.

В статье французских специалистов рассматриваются результаты исследований, проведенных в рамках программы Национального центра научных исследований (НЦНИ) в 1997–2002 гг., целью которой являлся анализ природы инноваций и их воздействия на экономику и социальную сферу. Авторы останавливаются на четырех направлениях исследований: макро- и микроэкономические аспекты инноваций; изменения на предприятиях в ходе инновационного процесса; экономика и социология науки; государственная политика в области инноваций.

Макроэкономический анализ инноваций основан на следующих положениях. Технический прогресс является эндогенным фактором, результатом инвестиционных решений, принятых экономическими агентами. Знания носят кумулятивный характер, т.е. создатель инновации пользуется ранее накопленными знаниями, финансируя лишь получение новых знаний. Коммерциализация инновационных продуктов осуществляется в рыночных структурах в условиях несовершенной конкуренции, что позволяет создателю инноваций окупить первоначальные расходы на НИОКР и получить временную ренту, оправдывающую его инвестиции.

Именно таким образом уже более 50 лет проявляется механизм, названный Й. Шумпетером созидающим разрушением: постоянное накопление знаний позволяет более продуктивно использовать факторы производства, что ведет к долгосрочному экономическому росту. Инновации, порождаемые этим процессом, могут принимать различные формы: снижение издержек, создание новых продуктов или услуг, новых материалов, новой организации труда и т.д., поэтому каждому типу инноваций соответствует определенная модель роста.

Опираясь на это представление об инновационном процессе, участники программы разрабатывают ряд разработанных ранее моделей роста, в частности, модель эндогенного роста, которая показывает возможность существования предприятий различного технологического уровня в одной отрасли. Интенсивность конкуренции на рынке продуктов в этом случае является важным фактором стимулирования инноваций. При этом конкуренция на рынке продуктов в большей степени способствует инновациям на отстающем предприятии, если оно создает инновации, выходящие за пределы существующих знаний. Напротив, отстающее предприятие, опирающееся при инновациях на собственную базу знаний, в лучшем случае создает догоняющие (восполняющие) инновации.

Другое направление исследований инноваций связано с анализом сложных инновационных процессов, включающих разнообразные промежуточные продукты. Поскольку каждый промежуточный продукт имеет определенную вероятность провала, необходимо учитывать возможность провала инновационного процесса в целом, которая повышается с увеличением числа включенных в него инноваций, т.е. сложность процессов является экстерналией, оказывающей негативное воздействие на рост.

Анализируя влияние инноваций общего пользования (например, Интернет) на экономические циклы, участники программы пришли к выводу, что они начинают оказывать положительное воздействие на рост только после длительного периода адаптации, в течение которого происходит перераспределение ресурсов из традиционных областей в новые технологии, что ведет к снижению темпов роста. Только после завершения периода адаптации эффект обучения новой технологии может быть полностью реализован. Кроме того, применение новой технологии требует организационных преобразований для получения положительного эффекта.

В ряде работ рассматривается проблема неравенства доходов, порождаемых инновациями. Речь идет об эффектах, связанных с несовершенством рынка труда и сложностью технологических инноваций, требующих более квалифицированного труда. В нескольких работах также представлены альтернативные объяснения безработицы неквалифицированных работников.

В рамках программы исследований анализировались также связи между конкуренцией и ростом производительности. Был сделан вывод, что только не очень интенсивная конкуренция способствует росту производительности, так как не дестабилизирует структуру существующих рынков.

Экономисты дают различные ответы на вопрос о факторах, определяющих скорость инноваций. Различают инновации, импульсом для появления которых являются возможности рынка и технологические возможности. При этом многие исходят из того, что возможности технологических инноваций определяются физическими законами. Однако технологические инновации зависят от множества институциональных и экономических факторов, а оборудование, создаваемое в отраслях с высокими технологическими возможностями, впоследствии используется отраслями с наиболее высоким спросом.

В работах по микроэкономике инноваций анализируются эксперналии распространения знаний под углом зрения информационного обмена и совместного осуществления затрат, говорится о необходимости развития совместных проектов. Исследуются также понятие кумулятивной инновации, основанной на последовательных инновациях, и способы защиты интеллектуальной собственности при последовательных инновациях. Делается вывод о наличии определенных минимальных требований к качеству изобретения, чтобы предоставление патента изобретателю являлось социально оправданным. Кроме того, в работе, посвященной проблеме интернационализации исследовательской деятельности, показано влияние различий в уровнях «запасов знаний» двух стран на принятие решений о размещении исследовательских подразделений предприятия. Эта работа может служить теоретической основой для исследования изменений в международном размещении исследовательской деятельности и последствий соответствующих решений.

В ряде эмпирических работ приводятся количественные оценки продуктивности исследований и их влияния на рост, общую производительность факторов производства и занятость.

Сравнение результатов различных исследований говорит о том, что показатель частной продуктивности исследований, измеряемый увеличением добавленной стоимости предприятия (или ВВП, если речь идет о стране), по отношению к увеличению собственного исследовательского капитала предприятия (или страны на агрегированном уровне) колеблется от 10 до 80%. Показатель эластичности исследований, измеряемый увеличением добавленной стоимости предприятия (ВВП страны) по отношению к увеличению на 1% исследовательского капитала, находится в диапазоне 0,05–0,3. Показатель социальной продуктивности исследований, при расчете которого учитываются экстерналии, определить сложнее из-за проблем измерения экстерналий. В некоторых работах эта проблема решается с помощью сравнения показателя продуктивности совокупности стран с наиболее высокими экстерналиями, с показателем продуктивности другой группы стран с низкими экстерналиями. Согласно исследованиям, эластичность исследований в странах Большой семерки в три раза выше, чем в других странах: 24% и 8% соответственно. Точно так же эластичность ВВП других стран по отношению к исследованиям, осуществленным в странах Большой семерки, значительно превышает эластичность ВВП стран Большой семерки по сравнению с исследованиями в других странах. Эти данные свидетельствуют о значительном воздействии исследований на рост. При этом воздействие тем больше, чем значительнее распространение знаний (с. 141).

Анализируя вклад инноваций в экономический рост, авторы исследований приходят к следующим основным выводам.

Два типа инноваций – радикальные и эволюционные – оказывают различное воздействие на экономическое развитие. Первые сдвигают границу технических знаний (технологические инновации) или расширяют гамму продуктов или услуг (продуктовые инновации). Вторые касаются внедрения на предприятиях нового оборудования и компонентов, созданных вне предприятия, или улучшения продуктов, существующих на рынке. Эконометрические исследования французских предприятий показывают, что радикальные инновации позволяют существенно повысить общую произво-

дительность факторов производства на уровне предприятия. Эволюционные инновации играют двойную роль: они повышают производительность предприятий, которые их осуществляют, и, распространяясь в сфере производства, способствуют внедрению других модернизационных или дополнительных инноваций.

Радикальные инновации характерны для предприятий, которые осуществляют самостоятельные исследования, практикуют технологический мониторинг конкурентов, используют знания, защищенные патентами, и имеют партнерские отношения с исследовательскими лабораториями и университетами, в том числе зарубежными. Предприятия, реализующие эволюционные инновации, пользуются внешними исследованиями, редко покупают патенты и почти не поддерживают партнерских отношений с государственными лабораториями (с. 143).

Опрос более 5 тыс. французских предприятий показывает также неоднородность технологических возможностей предприятий одной отрасли и самих отраслей. Значительные диспропорции между предприятиями в области инновационного потенциала проявляются как в высокотехнологичных, так и в традиционных отраслях: в тех и других существуют как инновационные, так и неинновационные предприятия. Это свидетельствует о том, что инновационный потенциал предприятия связан не столько с технологическим детерминизмом отрасли, сколько с его индивидуальными характеристиками.

Влияние инноваций на рост общей производительности факторов производства предприятия значительно различается в зависимости от отраслей и природы инноваций. Для перерабатывающих отраслей во Франции прирост производительности факторов производства на предприятиях, реализующих радикальные инновации, в среднем составлял 5% в год в 1985–1990 гг. Этот показатель иллюстрирует относительно высокую чувствительность роста к этому типу инноваций. Однако за этой средней цифрой скрываются серьезные диспропорции: от 3% в низкотехнологичных отраслях до 9% в высокотехнологичных. В то же время на предприятиях, ориентирующихся на эволюционные инновации, наблюдались более низкие темпы роста производительности (с. 144).

Влияние инноваций на занятость точно не определено. Некоторые исследователи предлагают различать последствия техно-

логических и продуктовых инноваций, хотя между этими двумя типами инноваций не всегда можно провести четкую границу. Заменяя труд капиталом, технологические инновации ведут к снижению производственных издержек, отрицательно воздействуя на занятость на осуществляющих их предприятиях. Инновации продуктов или услуг, напротив, сопровождаются созданием рабочих мест на предприятиях, осуществляющих такие инновации, а за счет эффекта мультипликации увеличивают общую занятость.

В целом общее воздействие инноваций на занятость носит двойственный характер и зависит, в частности, от относительной доли продуктовых и технологических инноваций, отраслевой структуры экономики, природы технического прогресса и т.д. На основе проведенных во Франции исследований можно сделать вывод, что инновации одновременно ведут к замене труда капиталом (отрицательное воздействие на занятость) и к расширению рынков (положительное воздействие на занятость), а также что в целом положительное воздействие преобладает над отрицательным. Кроме того, новые формы организации труда, связанные с инновациями, оказывают значительное влияние на снижение спроса на неквалифицированную рабочую силу.

Проведенные в рамках программы НЦНИ исследования позволяют переосмыслить понятие инновации и показать изменения, происходящие в исследовательской сфере деятельности предприятий.

Хотя экономисты часто делают акцент на радикальные инновации общего пользования (персональные компьютеры, мобильный телефон, Интернет и т.д.), этот феномен остается сам по себе редким и касается небольшого количества фирм, тогда как его последствия затрагивают многие предприятия, которые также вынуждены внедрять инновации, сопровождающие процесс производства инноваций общего пользования. На практике появление любой крупной инновации обусловлено совокупностью связанных или дополняющих ее эволюционных инноваций. Более того, то, что на макроуровне представляется постепенной инновацией, на уровне фирмы может быть крупной и рисковой инновацией (например, внедрение новых технологий). Современная фирма вынуждена делать выбор не между инновацией и ее отсутствием, а решать вопрос о своей способности или неспособности создавать и

развивать в нужный момент поток потенциальных инноваций, необходимых для ее выживания.

С точки зрения предприятия, инновация не является ни механическим ответом на конкуренцию, ни необходимым следствием исследовательской деятельности. Инновация, скорее, представляет собой стратегию креативной интеграции создаваемых ресурсов, признаваемых возможностей и осуществляемых процессов (с. 147). Поэтому инновационный потенциал предприятия зависит не только от имеющихся материальных ресурсов или компетенций, но и от организационной динамики, т.е. способности создавать новых участников или новые виды деятельности и рационализировать управление.

Хотя в исследованиях инноваций акцент часто делается только на технологические инновации, с точки зрения фирмы, технологические инновации не существуют сами по себе. Скорее можно говорить об инновациях процессов, продуктов, логистики или организации и т.д. Однако новые технические знания порождают продукт, процесс или организацию только в результате большой концептуальной работы, мобилизации знаний и инноваций, отличных от тех, которые стимулировали первоначальный процесс. Особого подхода требуют инновации, меняющие внешний вид продукта (стиль, эстетика, архитектура), которые являются одновременно важным фактором конкуренции, источником роста и стимулом для других инноваций.

Исследования подтвердили серьезные изменения моделей управления инновациями и исследованиями, в частности в результате последовательной рационализации проектирования на основе его компьютерной автоматизации. Начавшись на крупных предприятиях обрабатывающей промышленности, внедрение автоматизированного проектирования распространилось на другие отрасли, сопровождаясь с начала 70-х годов XX в. постоянным ростом занятых и расходов на проектирование. Инновационные фирмы, умеющие преобразовывать постепенные инновации в радикальные, уделяют повышенное внимание проектированию для поддержания устойчивости и «рутинизации» инновационного процесса, что порождает оригинальные стратегии и организационные формы, при которых проектирование определяет организацию труда, критерии набора персонала и другие па-

метры. Таких фирм пока немного, но они являются примером для формирования новой промышленной логики.

Параллельно формируется и новая логика промышленных исследований, выражаясь, в частности, в перестройке исследовательских лабораторий крупных предприятий, которая направлена на более эффективную интеграцию этих подразделений в инновационную деятельность. В настоящее время промышленные НИОКР являются составной частью инновационной стратегии, которую они поддерживают и которая одновременно определяет их ориентацию. В результате появляются модели управления, адаптированные к этой новой логике.

Развитие новых форм кооперации между предприятиями в области исследований и проектирования также является одним из основных аспектов происходящих изменений. Инновационный процесс выходит за рамки предприятий, формируются новые формы партнерских отношений. Проведенные в рамках программы исследования показывают специфику и многообразие видов кооперации между предприятиями в зависимости от характеристик инновации (ее структуры, этапов, места предприятий в цепочке) и выявляют связь между внутренней организацией компаний и ее способностью эффективно использовать возможности совместных разработок.

Таким образом, вырисовывается новая логика глобализированных макропредприятий, стремящихся управлять и координировать работу многочисленных исследовательских коллективов (государственных или частных), побуждая их к реорганизации в соответствии с логикой инновации. Сходная тенденция просматривается в деятельности некоторых крупных компаний, поддерживающих сеть инновационных фирм для их последующей интеграции, а также в развитии таких оригинальных форм кооперации, как консорциумы высоких технологий. В связи с изменением природы инноваций возникает необходимость повышения эффективности политики стимулирования кооперации между государственными и частными исследованиями, в оказывании помощи предприятиям в реорганизации их проектной и исследовательской деятельности (профессиональная подготовка, поддержка и т.д.) и одновременной поддержки независимости государственных исследований.

Обращаясь к работам, посвященным экономике науки, авторы отмечают, что в настоящее время в силу ряда причин отноше-

ния между наукой и экономикой не поддаются точному определению. В любом случае необходимо избегать двух подходов: ностальгического (социальный контракт между наукой и обществом) и неолиберального, предполагающего чрезмерную интеграцию науки в рыночную логику. Логика рынка разрушает принципы «открытой науки», стимулирующие ученых к скорому и полному распространению приобретенных знаний, т.е. приданию им статуса общественного блага, определявшие экономические аспекты научной деятельности в течение нескольких веков (с. 154). Действующий механизм (правило приоритета) отдает моральный приоритет ученому, который первым распространяет свои знания в форме научной публикации. Правило приоритета позволяет создать общественный актив, форму интеллектуальной собственности, основанной на отказе от исключительного обладания знанием. Таким образом, открытая наука представляет собой форму организации, способствующую накоплению знаний, их росту, изобретательству и контролю их качества. Она является оригинальной формой управления экстерналиями, в значительной мере отличающейся от форм, преобладающих на частных рынках. Поэтому необходимо внимательно следить за происходящими изменениями, которые могут подорвать очень хрупкие и нестабильные по своей сути организационные основы открытой науки.

Система распределения ресурсов в области академической науки основывается на коллегиальной репутации, обеспечивающей поддержку личного или коллективного успеха. Однако этому механизму присущи определенные недостатки, он порождает кумулятивные преимущества: чем больше публикаций, тем больше субсидий и лучше условия для будущего успеха. Для выбора наиболее талантливых и перспективных ученых или научных коллективов, которые в будущем получат наибольшие ресурсы, государству следовало бы предварительно организовать альтернативное субсидирование нескольких исследовательских циклов.

Государственная система научных исследований призвана поддерживать ученых, работы которых в силу ряда объективных причин не востребованы частным сектором. Однако управление государственными исследованиями, в частности, выделение приоритетов, отсев социально бесполезных направлений, является очень сложной задачей в силу высокой информационной асиммет-

рии в сфере научных исследований. Возможны две модели организации государственных исследований. Первая модель – академическая наука, предоставляющая ученому полную свободу выбора направлений исследований. В этом случае его доходы обеспечиваются регулярной преподавательской деятельностью, тогда как достижения в научной сфере оплачиваются за счет субсидий в рамках известной системы. Вторая модель – национальные лаборатории, сотрудники которых ограничены в плане выбора тем исследований и обязаны регулярно участвовать в жизни лаборатории, но не обязаны заниматься преподавательской деятельностью. Существование этих моделей основывается на различии между полной свободой академического ученого и ограниченной свободой сотрудника национальной лаборатории (с. 158).

Структура НЦНИ Франции не соответствует ни одной из этих моделей. Однако тот факт, что многочисленные коллектизы НЦНИ локализованы в университетах и состоят из ученых, работающих в НЦНИ, и сотрудников университетов, обеспечивает исследователям НЦНИ такую же степень свободы, которой пользуются сотрудники университетов. В то же время французская специфика приводит к разрыву связи между академической свободой и обязанностью преподавательской деятельности, а преимущества академической свободы без преподавания предоставляются лишь небольшой группе научной элиты, в то время как НЦНИ является массовой организацией.

Решение проблемы, по мнению авторов, очевидно. Члены НЦНИ, работающие в университетских лабораториях, должны вести преподавательскую деятельность, обучая скорее методологии исследований, а не занимаясь передачей известных знаний. Сотрудники собственных лабораторий НЦНИ, фактически являющихся национальными лабораториями, должны подвергаться определенным ограничениям, связанным с характером их занятости.

Рассматривая проблему влияния научных исследований на частный сектор, авторы отмечают, что по мере повышения полезности научных исследований для производства инноваций частная рентабельность базовых исследований также возрастает. В то же время они отмечают, что в настоящее время в центре внимания властей находится только модель стартовых предприятий, приватизирующих и использующих знания, полученные в государственном

секторе. Однако существуют и другие модели взаимоотношений государственных научных исследований и частного сектора.

В заключение, рассматривая инструменты государственной инновационной политики, авторы отмечают, что во Франции до недавнего времени речь шла о политике поддержки исследований, а не инноваций. Французское государство более активно по сравнению с другими странами поддерживало НИОКР предприятий определенных отраслей, что позволило скорректировать недостатки рыночных механизмов в некоторых высокотехнологичных отраслях. Без участия государства не получили бы развития космическая, ядерная отрасли, телекоммуникации, производство сложных вооружений (с. 163). Однако, во-первых, не все решения государства увенчались успехом (имели место серьезные технологические неудачи); во-вторых, интенсивность технологических прорывов оказалась ниже ожидаемой; в-третьих, некоторые отрасли, которые обещали стать мотором развития в будущем, запаздывают в своем развитии; в-четвертых, усилился дисбаланс между успехами фундаментальных исследований и технологическими инновациями. Хотя Франция сохраняет достойные позиции в области научных публикаций, результаты промышленных инноваций по сравнению с другими странами невысоки.

В последние годы под воздействием изменения глобального окружения и бюджетных проблем в стране произошла определенная переориентация в пользу инновационной политики. Это нашло отражение в стимулировании сотрудничества между государственным исследовательским сектором и предприятиями и перехода исследователей из государственного сектора в частный, в поддержке стартовых предприятий, предоставлении субсидий на инновации, финансировании рискового капитала и т.д. В стране были созданы институты, позволяющие партнерам, работающим в различных областях, совместно использовать материальные, финансовые и людские ресурсы; способствующие на региональном уровне сотрудничеству государственных исследовательских лабораторий с промышленными группами и отдельными мелкими и средними предприятиями; обеспечивающие внедрение результатов государственных исследований.

Таким образом, заключают авторы, в настоящее время во Франции делается упор на устранение препятствий, мешающих

развитию инноваций. Среди этих препятствий, выявленных в ходе описываемых исследований, недостаток квалифицированных кадров, проблемы финансирования, трудности установления партнерских отношений и административные препоны. Анализ развития многих отраслей в различных странах показал, что наиболее серьезным препятствием для развития инноваций является недостаток квалифицированных кадров. Основным достоинством программы НЦНИ является, по мнению авторов, создание системы исследований, проводимых многочисленными группами и позволяющих осуществлять комплексный анализ проблем (с. 168).

И.Ю.Жилина