

The innovation process: changing concepts and implications for economic policy
Torkanovskiy E.
Инновационный процесс: смена концепций и последствия для экономической
политики
Торкановский Е. П.

*Торкановский Евгений Петрович / Torkanovskiy Evgeny - кандидат экономических наук, генеральный директор,
Закрытое акционерное общество «Независимая инжиниринговая компания», г. Москва*

Аннотация: в статье рассматривается эволюция теории инноваций и ее влияние на процесс принятия решений в экономике. Комплексность и сложность современного теоретического аппарата обуславливают необходимость понимания эволюции теорий инноваций основными субъектами хозяйственной и политической жизни для выработки решений, адекватных существующей экономике и соответствующих мировым тенденциям инноваций. Такой подход может значительно повысить эффективность национальной инновационной системы Российской Федерации.

Abstract: the article describes the evolution of the theories of innovation and its impact on decision-making in the economy. The complexity of modern theoretical apparatus necessitates the understanding of the evolution of the theories of innovation by main actors of economic and political life in order to develop solutions that are adequate for the contemporary economy and the relevant global trends of innovation. This approach can significantly improve the efficiency of the national innovation system of the Russian Federation.

Ключевые слова: инновации, теория инноваций, открытые инновации, разрушающие инновации, дисруптивные инновации.

Keywords: innovation, innovation theory, open innovation, disruptive innovation.

Существующее разнообразие концепций инновационного процесса имеет принципиальное значение для развития экономики, поскольку выбранные концепции становятся основой политических и управленческих решений. Целью настоящей статьи является попытка обобщить наиболее важные теории инноваций в исторической перспективе, указывая на то, что известно об эффективных практиках инноваций.

Как известно, Шумпетер [15] впервые представил понимание экономического развития как творческого разрушения. Шумпетер представлял инновации как создаваемые предпринимателями нововведения, причем предприниматели сами выбирают из существующего пула знаний изобретения, которые не были ранее опробованы в коммерческом плане, и вводят эти идеи-изобретения в экономическую жизнь, создавая инновации.

Три основных вывода проистекают из теории Шумпетера:

1. Изобретательская деятельность представляет собой процесс полностью экзогенный, или внешний, для экономики, то есть, изобретения приватизируются предпринимателями, которые представляют, как заработать деньги посредством изобретений.

2. Технологические инновации ведут к экономическому развитию с помощью новых продуктов и процессов, которые вводятся предпринимателями.

3. Инновационный процесс является линейным, начинаясь изобретением и заканчиваясь инновацией, где и обеспечиваются прибыли.

Эти три идеи привели к концептуальной схеме, лежащей в основе линейной модели инноваций: экзогенная технологическая инновация толкает экономический рост.

Эта концепция инноваций, захватив умы, по-прежнему пользуется широкой популярностью, особенно в нашей стране, где инновационная активность напрямую связывается с количеством освоенных бюджетных средств. В поддержку этой концепции традиционно приводятся следующие факты.

Уже к середине 20-го века изобретения стали зависимыми от целенаправленных НИОКР. Фактически гениальный изобретатель типа Эдисона или Теслы превратился в миф. Изобретения являются результатом целенаправленных и систематических НИОКР. Это приводит к следующей общей концептуальной схеме для инновационного процесса: научные исследования и разработки приводят к изобретениям, которые, в свою очередь, дают технологические инновации, таким образом способствуя экономическому росту.

Такая линейная концепция инноваций имела серьезные политические последствия. Основываясь на вкладе науки в победу во второй мировой войне, Ванневар Буш [3] активно отстаивал необходимость мощной государственной поддержки для НИОКР, используя как общегуманистическую аргументацию (желание расширить границы знаний), так и три прагматических соображения - прекратить болезни, обеспечить национальную безопасность и обеспечить экономический рост.

Говоря об экономическом росте, Буш [2] указал: «Чтобы создать больше рабочих мест, мы должны производить новые, лучшие и более дешевые продукты. Мы хотим появления множества новых, энергичных предприятий. Но новые продукты не рождаются сами по себе. Они основаны на новых принципах и концепциях, которые в свою очередь появляются в результате фундаментальных научных исследований».

До середины 1960-х годов в США господствовало мнение, что все основные прорывы в науке и технологиях должны прийти из университетов, научно-исследовательских лабораторий и правительственных агентств типа НАСА. Государственные расходы на научные исследования увеличивались ежегодно на 10% в период с 1953 по 1967 год, в то время как среднегодовой темп роста частных инвестиций составлял в тот же период 7,5% [13]. Доля расходов на научные исследования в мировом ВВП более чем удвоилась за тот же период, с 1,4% до почти 3% [7]. Два основных политических последствия экзогенной технологической парадигмы состояли в следующем:

1. колоссальные государственные расходы на науку и высокая скорость их роста;
2. разделение/фрагментация политики на изолированные области, такие как политика в отношении фундаментальной науки, политика в отношении передачи технологий, политика в отношении промышленных инноваций, и т.д.

Такое понимание науки и технологических изменений как экзогенного двигателя экономического роста нашло свое воплощение в неоклассической теории экономического роста Солоу [17]. Цель Солоу состояла в том, чтобы отделить влияние на экономический рост стандартных факторов (капитала и труда) от воздействия экзогенных технологических изменений. Из предположений неоклассической производственной функции следует, что в сбалансированном состоянии достигается темп роста, определяемый в соответствии с формулой убывающей доходности. В этом равновесии чистые инвестиции равны нулю, так как валовые инвестиции покрывают только нормативную амортизацию капитала. В таком стационарном состоянии экономический рост определяется только экзогенной скоростью технологических изменений. Основываясь на такой перспективе, Солоу [18] утверждал, что влияние экзогенных технологических изменений объясняет 80% экономического роста США с 1909 по 1949 год.

Модель Солоу остается чрезвычайно популярной среди экономистов. Используя простой математический аппарат, стало возможно делать тестируемые прогнозы. Это явилось воплощением неоклассического подхода господствующей парадигмы экзогенных технологических изменений. Тем не менее, необходимо отметить, что сам Солоу не интересовался процессом, посредством которого происходят технологические изменения, а лишь моделированием экономического роста.

Однако уже в 1966 году Шмуклер [14] поставил под вопрос линейную модель инноваций Шумпетера. Шмуклер, изучая взаимосвязи между выдачей патентов и спросом в железнодорожной отрасли, нашел доказательства того, что подъемы в изобретательской деятельности были ответом на рост спроса. Это развернуло направление причинно-следственной связи, которое подразумевалось в парадигме экзогенных технологических изменений. Шмуклер установил, что силы спроса внутри экономики вызывают изобретения и инновации. Социальные и экономические события привели к всплеску исследований этого вопроса в конце 1960-х годов и в 1970-х годах. В рамках этих исследований были представлены доказательства в пользу гипотезы Шмуклера, а также приведены факты, не объясняемые или не прогнозируемые моделью экзогенных технологических изменений. Среди общеизвестных фактов, подтверждающих ограниченную релевантность модели экзогенных технологических изменений, можно привести неудачи в борьбе с такими заболеваниями, как рак, СПИД. Более того, несмотря на продолжающиеся инновации и научные прорывы 1970-х годов рост экономики США в этот период резко замедлился, в то время как безработица и инфляция выросли. Тем не менее, концепция линейных инноваций по-прежнему пользуется спросом в связи с ее простотой для понимания политическим классом.

Новые исследования Розенберга, Нельсона, Фримана и ряда других авторов показали, что процесс инноваций гораздо более сложен, чем предполагалось первоначально.

В середине 1980-х годов появилась новая концепция, выведшая модель экзогенных технологических изменений из активного оборота в США и странах Запада. Концепция предложила радикально новый способ интерпретации технологических инноваций. Основные идеи заключались в том, что технологические изменения являются эндогенными (а не экзогенными) для экономики, а инновации представляют собой сложный процесс, в котором компании, организации и государство взаимодействуют друг с другом (в отличие от линейной однонаправленной модели, связанной с повышением спроса или технологическими изменениями).

Эта новая концепция эндогенных инноваций включает в себя ряд идей, которые оказались чрезвычайно полезными при разработке новых теорий, в том числе более тщательного анализа внешних факторов инноваций, признание того, что результаты инноваций не являются общественным благом (то есть технология не является свободно доступной для любой фирмы) и др.

Ряд исследователей придерживается точки зрения, что такой подход к инновациям соответствует более поздней точке зрения Шумпетера, изложенной им в 1943 году, где он указал, что инновации являются, скорее, результатом целенаправленных действий олигополистических фирм, которые имеют ресурсы для осуществления научных исследований.

Возможно, самой полезной и признанной на сегодняшний день является интерактивная модель инноваций Клайна-Розенберга [12]. Эта модель инноваций вытеснила более ранние линейные модели. В рамках модели существуют сложные связи и отношения обратной связи между компаниями, где инновации происходят, и системой науки и технологий. В интерактивной модели, которая также называется моделью цепной связи инноваций, инновация определяет рынок и определяется им, а научные исследования являются основным комплексом деятельности по созданию базы знаний.

Это понимание инноваций, хотя и ставящее фирму во главу угла, придает большое значение окружающей среде, в которой функционирует фирма. Для достижения успеха инновации окружающая среда имеет большое значение. Акцент сместился с линейной логики, где инновация представляет собой единичное явление, к философии социально-экономического процесса, который лежит в основе экономически ориентированной технической новинки. Таким образом, способность социальной абсорбции новых технологий в экономике играет центральную роль. Эта способность абсорбции связана с человеческим капиталом, институциональными рамками, в которых построена национальная инновационная система, существующей базой знаний (она может частично зависеть от фундаментальных научных исследований), предыдущее обучение и опыт в инновационной деятельности и рядом других факторов.

Интерактивная модель также говорит о том, что инновация может произойти на любом из этапов, представленных в центральной цепи инноваций. Инновации могут возникать как в дистрибуции, так и в дизайне продукта. Корпорация «Делл Компьютер», например, была обязана своим успехом больше инновациям в дистрибуции, нежели внедрению новых продуктов.

Инновация как эндогенный феномен исследовалась также Фрименом [8, 9], который отмечал важность национальной инновационной системы, которую он определял как сеть учреждений в государственном и частном секторах, деятельность и взаимодействие которых иницируют, импортируют, изменяют и распространяют новые технологии. Сильная национальная инновационная система позволяет обеспечить технический прогресс и экономическое процветание. Фримен отметил, что скорость технического прогресса в любой стране и эффективность компаний в мировой конкуренции в международной торговле товарами и услугами не зависят просто от масштаба их научных исследований и другой технической деятельности. Она зависит от того, каким способом доступные ресурсы управляются и организованы, как на предприятии, так и на национальном уровне. Национальная система инноваций может позволить стране с ограниченными ресурсами, тем не менее, достичь очень быстрого прогресса через соответствующее сочетание импортируемой технологии и местной разработки и локализации. С другой стороны, слабости национальной инновационной системы могут привести к тому, что огромные ресурсы будут растратены безрезультатно в погоне за неподходящими целями или из-за использования неэффективных методов.

Другой важный вклад Фримена в теорию инновационного процесса связан с динамикой влияния технологических изменений на экономическое развитие. Как известно, инновация представляет собой внедрение нового продукта или процесса или улучшение существующего конкретной фирмой. Фримен вывел эту концепцию на национальный уровень, проводя аналогию между инновациями на уровне фирмы и изменениями в технико-экономической парадигме на страновом уровне. Новая технико-экономическая парадигма является, таким образом, совокупностью взаимосвязанных продуктов и процессов, технических, организационных и управленческих инноваций, позволяющих совершить квантовый скачок в производительности труда в экономике в целом или в большинстве отраслей и открывающих необычайно широкий спектр новых возможностей инвестиций и получения прибыли.

Такое макроэкономическое определение инноваций соответствует тому, что на уровне фирмы является радикальной инновацией. Есть, однако, и более мягкие виды инноваций, как инкрементальные инновации, которые соответствуют на микроуровне улучшению существующих продуктов и процессов.

Следствием нового понимания инноваций является стремление к более сильной интеграции функций внутри компании. Внимание должно быть уделено целому ряду факторов. В частности, фундаментальные исследования важны, но вряд ли критичны или даже необходимы для инноваций; коммуникация является ключевым фактором; координация и интеграция структур, принимающих решения, необходимы. Самые последние модели инноваций и трансфера технологий подчеркивают важность коммуникации и интеграции функций и видов деятельности.

Современная инновационная деятельность может быть разделена на несколько видов в зависимости от нахождения ее внутри, на границе или вне предприятия или организации. Наиболее популярной на сегодняшний день является парадигма открытых инноваций, которая предполагает, что фирмы могут и должны использовать внешние идеи инноваций помимо внутренних разработок, а также использовать

внешние и внутренние пути продвижения инноваций на рынок, так как фирмы стремятся к развитию своих технологий. Границы между фирмой и ее окружением стали более проницаемыми; инновации могут легко переноситься как внутрь, так и наружу.

Термин «открытые инновации» был введен Генри Чесбро, директором факультета Центра открытых инноваций в Университете Калифорнии, в книге с таким же названием, опубликованной в 2003 году [4], хотя идея и обсуждение некоторых возможностей использования внешних инноваций (особенно межфирменной кооперации в научных исследованиях) были начаты еще в 1960-х годах. Основная идея открытых инноваций заключается в том, что в мире широкого распространения знаний компании не могут позволить себе полагаться исключительно на собственные исследования. Вместо этого они должны покупать лицензии на использование технологий или изобретений (например, патенты) других компаний. Кроме того, внутренние изобретения, не используемые в бизнесе фирмы, должны быть использованы за пределами компании (например, путем лицензирования, создания совместных предприятий или спин-офф).

Открытые инновации следует понимать, как систематическое поощрение разработок в широком диапазоне внутренних и внешних источников для инновационных возможностей, интеграции этих исследований с возможностями фирм и ресурсами, а также использования этих возможностей через множество каналов.

Существуют различные модели открытых инноваций.

1. Открытая платформа

Этот подход включает в себя разработку и внедрение частично готового продукта, с целью создания основы или набора инструментов для разработчиков для доступа, настройки и эксплуатации продукта или его производных. Цель состоит в том, что участники расширили функциональность платформы продукта при одновременном увеличении общей стоимости продукта для всех участников.

Легкодоступные рамки программы, такие как комплект разработки программного обеспечения (SDK), или интерфейс прикладного программирования (API), являются распространенными примерами открытых платформ. Такой подход является обычным на рынках с сильным сетевым эффектом, где спрос на продукцию (например, мобильный телефон или интернет-приложения) возрастает с увеличением числа разработчиков, которые привлекаются для использования платформы. Высокая масштабируемость платформы часто приводит к увеличению сложности администрирования и обеспечения качества.

2. Соревнование

Эта модель предполагает внедрение системы, которая поощряет конкурентные идеи, представленные участниками, вознаграждая наиболее успешных. Этот метод предоставляет организациям недорогой доступ к большому количеству инновационных идей, а также обеспечивает более глубокое понимание потребностей своих клиентов и заинтересованных лиц.

3. Погружение клиентов

Будучи в основном ориентированным на конец цикла разработки продукта, этот метод включает в себя активное взаимодействие с клиентами через сотрудников организации. Компании, таким образом, в состоянии точно учитывать информацию и запросы, поступающие от заказчиков. Клиенты же, в свою очередь, имеют возможность более активно участвовать в процессе проектирования и управления циклом продукта.

4. Совместное проектирование и разработка продукции

Аналогично открытой платформе организация подключает внешних помощников к разработке продукта. Этот метод дает организациям больше контроля, гарантируя, что продукт разработан правильно и так быстро, как это возможно, в то же время обеспечивая снижение общей стоимости развития. Данная модель открытых инноваций особенно удобна в области оптики и фотоники.

5. Инновационные сети

Точно так же в соревновании, организация использует вклад от сети в процесс проектирования, предлагая в виде стимула различного рода вознаграждение. Отличие связано с тем, что сети используются для разработки решения определенных проблем в процессе развития, а не новых продуктов целиком.

Одновременно с открытыми инновациями существует и парадигма закрытой инноваций, которая утверждает, что успешная инновация требует контроля. В частности, компания должна контролировать генерацию собственных идей, а также производство, маркетинг, сбыт и дистрибуцию, сервис и обслуживание, финансирование и поддержку. На протяжении большей части XX века академические и правительственные учреждения не были вовлечены в коммерческое применение науки. В результате использование бизнес-возможностей, предоставленных научными изобретениями, было реализовано корпорациями, готовыми взять новый цикл развития продукта в свои руки. Одновременно, научное сообщество не стремилось к более активному участию в практическом применении науки. С другой стороны, не было возможности ожидать появления других компаний, готовых производить компоненты,

необходимые в конечном продукте. Таким образом, закрытость инноваций была обусловлена имевшимся на тот момент технологическим и экономическим развитием.

Сегодня знания не являются больше собственностью компании. Они находятся у сотрудников, поставщиков, клиентов, конкурентов, научно-исследовательских организаций, в том числе и университетов. Если компании не используют знания, которые они разработали внутри, кто-то другой может сделать это.

Сегодня инновации могут быть получены либо посредством закрытой инноваций или открытой инновации. Для России более характерны закрытые инновации, что связано с историческим развитием экономики и рисками реализации открытых инноваций, в частности:

1. возможностью раскрытия информации, не предназначенной для совместного использования;
2. опасностью для принимающей организации потерять конкурентное преимущество как следствие неполной интеллектуальной собственности на инновацию;
3. усложнением контроля инноваций и регулирования, которое могут повлиять на проект;
4. сложностью разработки средств, чтобы должным образом определить и подключить внешние инновации;
5. необходимостью перестройки инновационных стратегий для расширения за пределы фирмы для того, чтобы максимизировать отдачу от внешних инноваций.

Бауэр и Кристенсен [1], Кристенсен [5, 6] показали, что дисруптивные (или разрушающие) инновации зачастую не происходят в пределах лидеров фирм-рынка, несмотря на лучшее знание своих клиентов и технологические сложности. Промышленные лидеры часто не ожидают появления на рынке новых, неожиданных конкурентов. Ганс [10] добавил дополнительными нюансами концепцию разрушающих инноваций, идентифицировав возможности разрушения привычной модели бизнеса как со стороны спроса, так и со стороны предложения.

Однако разрушение крупнейших компаний под воздействием дисруптивных инноваций может представлять серьезную социально-экономическую проблему и даже катастрофу для государства и общества. В отсутствие механизмов инновационного процесса и понимания экономической трансформации под воздействием дисруптивных инноваций логичным кажется стремление игнорировать как новые теоретические изыскания, так и их практическое применение. Однако такое отношение в условиях глобализации способно лишь отложить проблему, усугубив затраты и потери от ее решения в будущем.

Литература

1. *Bower J. L. and Christensen C. M.*, 1995. Disruptive Technologies: Catching the Wave. Harvard Business Review 73. № 1 (January–February 1995). Pp. 43–53.
2. *Bush V.* As We May Think. The Atlantic Monthly, July 1945.
3. *Bush V.* 1945. Science, the Endless Frontier. National Science Foundation, Washington. DC.
4. *Chesbrough H.*, 2003. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Cambridge, MA, Harvard Business School Press.
5. *Christensen C. M.*, 1997. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Harvard Business Review Press.
6. *Christensen C. M.*, 2003. The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth. Harvard Business School Press.
7. *Coombs R., Saviotti P., Walsh V.*, 1987. Economics and Technological Change. Rowman & Littlefield, Totowa, NJ.
8. *Freeman C.*, 1979. The Determinants of Innovation.
9. *Freeman C.*, 1988. Diffusion: the spread of new technology to firms, sectors and nations. In: Heertje, A. _Ed., Innovation, Technology and Finance. Blackwell, Oxford.
10. *Gans J.*, 2016. The Disruption Dilemma. MIT Press.
11. *Hannah L.*, 1998. Survival and size mobility among the world's largest 100 industrial corporations, 1912–1995. American Economic Review, Papers and Proceedings 88. 2, 62–65.
12. *Kline S. J., Rosenberg N.*, 1986. An overview of innovation. In: Landau R., Rosenberg N. _Eds. The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. The National Academy Press, Washington, DC.
13. *Rosenberg N.*, 1972. Technology and American Economic Growth. M.E. Sharpe, White Plains. NY.
14. *Schmookler J.*, 1966. Invention and Economic Growth. Harvard Univ. Press. Cambridge. MA.
15. *Schumpeter J.*, 1934. The Theory of Economic Development.
16. *Schumpeter J.*, 1943. Capitalism, Socialism and Democracy.
17. *Solow R. M.*, 1956. A contribution to the theory of economic growth. Quarterly Journal of Economics 70 1. 65–94.

18. *Solow R. M.*, 1957. Technical change and the aggregate production function. *Review of Economics and Statistics* 39. 312–320. August.