

Систематизация факторов, влияющих на диффузию технологий в регионах

Е.А. Мазиллов, к.э.н., директор, СЗНИИМЛПХ,
заместитель директора по научной работе
Вологодский научный центр РАН
eamazilov@mail.ru

В.С. Шиплюк, инженер-исследователь ЦТиКТ,
Вологодский научный центр РАН
shipvika97@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются и систематизируются основные факторы, влияющие на процесс диффузии и принятия технологий и инноваций, предлагаются маркетинговые методы по снижению влияния барьеров на процесс диффузии.

Ключевые слова: инновация, диффузия, систематизация, факторы, регион, экономический рост.

Статья подготовлена при поддержке гранта Президента РФ МК-2164.2020.6.

Systematization of factors affecting the diffusion of technology in the regions

E.A. Mazilov, cand. sci. (econ.), director, Northwestern Dairy Farming and Grassland Management Research Institute, Deputy Director for Science, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences
eamazilov@mail.ru

V.S. Shiplyuk, research engineer, Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences
shipvika97@gmail.com,

Abstract. The article considers and systematizes the main factors influencing the process of diffusion and adoption of technologies and innovations, offers marketing methods to reduce the impact of barriers to the process of diffusion.

Keywords: innovation, diffusion, systematization, factors, region, economic growth.

Современный этап развития общества характеризуется постоянно возрастающей ролью технологий. При этом для сферы экономики, в частности для обеспечения экономического роста, существенное значение имеет скорость распространения технологий, обладающих высоким коммерческим эффектом на рынке. Исследования, проводимые по данной тематике, позволяют утверждать, что накопление критического количества знаний и технологий в конечном итоге направлено на поиск более эффективных методов производства и трансформацию жизни общества, то есть преобразование потенциала, создаваемого научно-техническим прогрессом, в реальные продукты, прорывные технологии и технику и представляет собой инновацию [11]. Тиражирование и применение новых технологий и знаний, которые способствуют экономическому росту, представляет собой процесс диффузии инноваций. По своей сути это универсальный механизм, существующий и функционирующий в обществе и наблюдаемый во многих странах, его можно отследить в колебаниях уровня производства, занятости населения и др. Одним из трендов общества является модель экономики, основывающаяся на полномасштабном задействовании интеллектуальных ресурсов, рост которых происходит в геометрической прогрессии, в связи с чем наблюдается стремительное увеличение занятых в сфере НИОКР и наукоемких отраслях промышленности, сфере услуг, творческом секторе, также возрастает их общественная значимость. Деятельность в таких областях становится инструментом коммерциализации достижений научно-технического прогресса, одним из элементов международной конкуренции стран. Вследствие этого усиление взаимосвязи науки и технологий выступает предпосылкой, обеспечивающей устойчивый экономический рост, то есть инновации способствуют преобразованию и развитию отдельных районов и целой страны. Однако довольно часто инновации усиливают региональные различия, оказывая положительное или отрицательное влияние. В связи с этим цель данной статьи – исследование и систематизация факторов диффузии технологий в регионах. Для этой цели нами был решен ряд задач:

- 1) проведен критический анализ и систематизированы категории «технологии», «инновации»;
- 2) определены особенности процесса диффузии в регионе;
- 3) определены факторы воздействия на диффузию технологий в регионах.

В ходе работы был применен системный подход к изучению проблемы диффузии технологий в регионах, в связи с этим задействован ряд общенаучных методов (таких, как анализ и синтез, сравнение и др.), что позволило обеспечить всестороннюю проработанность и требуемую глубину материала. При изучении теоретических положений применялись такие методы, как обзор литературы, обобщение, сравнение и др. Применение совокупности этих методов обеспечило объективность результатов и обоснованность полученных выводов.

Термин «технология» имеет греческое происхождение и в узком смысле представляет собой совокупность методов и инструментов, применение которых позволяет достигать желаемого результата, в широком смысле – подразумевают использование научного знания для решения практических задач [9]. Однако с течением времени понятие технологии трансформировалось, и уже в XIX в. она стала ассоциироваться с промышленностью, в связи с чем в научной литературе и при переводе на русский язык ее часто подменяли термином «техника», хотя по сути подразумевалась совокупность средств деятельности человека, а также технологические процессы в целом. Современный подход к термину перестает ограничиваться простым набором знаний и навыков, необходимых для организации деятельности, а также набором процедур, последовательное выполнение которых позволит создать какой-либо вид продукции или услуг. Теперь под технологией понимают систему знаний, позволяющих управлять процессом производства, способствующих рационализации и модернизации, а также внедрение постоянно создаваемых инноваций в соответствующих сферах деятельности. В данном случае инновации – это новые технологии и организационно-технические решения производственного, административного, финансового и иного характера [5]. Инновации базируются на использовании двух видов потенциалов – научного (новейших технологий и техники) и интеллектуального, связанного со способностью внедрять инновации на всех стадиях деятельности [4].

Значительное место в теории инноваций отводится проблемам распространения технологий в пространстве, то есть проникновению и взаимопроникновению инноваций, разработанных в различных отраслях и регионах. Кроме того, научно доказано, что развитие технологий базовых отраслей, например машиностроения, металлургии, оказывает положительное воздействие не только в рамках этой отрасли, а также влияет на смежные и практически на всю экономику. При этом процесс распространения инноваций, который происходит через определенные каналы и в определенный период времени между членами социальных систем, называется диффузией [15]. Современные авторы считают, что диффузия представляет собой процесс роста рынка нового товара, созданного в результате инновационной деятельности [12]. В целом диффузия является одним из инструментов, применяемых при модернизации.

Применение диффузной модели позволяет раскрывать широкие возможности изучения распространения технологий, социальных институтов, культурных ценностей, их усвоения и адаптации, влияния данных процессов на общий ход модернизации и ее результативность [8].

В ходе диффузии инновации проходят несколько стадий от зарождения до рутинизации. Этот жизненный цикл инновации в общем виде может быть представлен следующим образом.

1. Зарождение идеи – на этом этапе инновации как таковой еще не существует, однако уже сформирован ее прообраз, в виде новой идеи. Она обладает новизной и потенциально будет востребована на рынке после ее реализации в виде продукта или процесса.
2. Экспериментальное освоение инновации. Этап характеризуется тестовым внедрением на какой-либо площадке/объекте с целью отладки внесения, в случае необходимости, корректировок и доработок.
3. Распространение инновации. Именно этот этап представляет собой собственно диффузию, так как инновация тиражируется, многократно повторяется, в нее вносят изменения с целью обеспечения ее эффективного функционирования в конкретной обстановке, идет процесс адаптации или отторжения в зависимости от условий. Данный процесс сложен и на него оказывают влияние несколько факторов:
 - а) соотношение новых требований технологического процесса и существующих условий;
 - б) уровень производственной и непроизводственной инфраструктуры;
 - в) существующие условия в районе размещения инновации.
4. Рутинизация. Этап представляет собой полное функционирование инновации. В этот период она работает в постоянных условиях среды, производство приобретает характер массовости, а рынок предьявляет спрос.

Аналогичные стадии жизненного цикла диффузии инноваций выделял Т. Хагерстранд [2].

1. Первая – для нее характерен существенный контраст между источником возникновения инновации и остальными районами.
2. Вторая – создаются небольшие центры функционирования инноваций, которые развиваются со стремительной скоростью, именно из них происходит распространение.
3. Третья (конденсация) – осуществляется процесс равномерного распространения инновации.
4. Четвертая (насыщение) – происходит неспешный подъем инновации до максимальной точки функционирования.

Значимость исследования процессов диффузии инноваций для России связана с необходимостью в определении регионов, на территории которых внедрение инноваций осуществлялось бы с большей скоростью. Это поможет отечественным компаниям – разработчикам инноваций на этапе планирования продаж корректно произвести оценку объемов и динамики рынка в конкретных регионах. Государство заинтересовано в скорейшем распространении инноваций и их работе на благо не только конкретной компаний, но и общества в целом.

Диффузия инноваций выступает следствием территориальной концентрации, в связи с тем что инновации способствуют развитию отдельных районов, а в конечном счете и страны. Причинами этого выступает роль научно-технического прогресса в социально-экономическом переустройстве районов. Инновации в процессе взаимодействия приводят к изменениям, а последние – к развитию, вследствие чего инновации выступают движущей силой, обеспечивающей развитие общества и регионов [1, 7, 10].

Особенностью России является неравномерность протекания инновационных процессов в различных регионах, что усиливает различия между территориями, в связи с этим специалисты Высшей школы экономики разработали систему рейтинговых оценок и разделили регионы по уровню инновационного развития [6].

1. Регионы – генераторы инноваций. По сути, это центры концентрации научно-технического потенциала, а также инновационно активных предприятий, в таких регионах уровень инновационной инфраструктуры является достаточным, а создание инноваций превышает их потребление. К данной группе относят Центральный, Приволжский, часть Северо-Западного, Уральского и Сибирского федеральных округов. Кроме округов выделяют локальные центры, такие как Казань, Нижний Новгород, Самара, Екатеринбург, Новосибирск и Томск.
2. Регионы-акцепторы. Такие районы испытывают потребность в обновлении экономики, однако не обладают достаточным количеством ресурсов, потенциалом или соответствующей инфраструктурой, в них потребление инноваций выше, чем их производство. К ним относят Северо-Кавказский и Южный федеральные округа, а также часть Северо-Западного, Сибирского и Дальневосточного ФО.
3. Перспективные регионы. Эти районы обладают достаточным уровнем научно-технического потенциала и ресурсами и находятся в начальной стадии создания инновационной инфраструктуры, однако при этом объемы создаваемых инноваций меньше, чем у регионов-генераторов; по сути, они являются переходными районами между генераторами и акцепторами. К данной категории относят те регионы, которые не попали в две другие группы. Важно отметить, что такие регионы имеют в своем распоряжении необходимые ресурсы, для того чтобы осуществить ускоренное развитие инновационной деятельности; это может быть выгодное географическое расположение, научно-технический потенциал, кадровые ресурсы и т.д.

Для Правительства России и реализуемой им политики одним из приоритетных направлений выступает развитие инновационных процессов. Связано это в первую очередь с тем, что в условиях глобализации лидерство страны на мировом рынке обеспечивает экономика, опирающаяся на успехи, достигнутые благодаря научно-техническому потенциалу, а также связи науки, образования и бизнеса. Процесс изменения экономики России и смена ее качественного состояния обосновывают роль инновационной активности и повышают значимость деятельности государства, направленной на стимулирование инновационной активности и развитие потенциала регионов и страны в целом, позволяющего реорганизовать экономику. Решение этих проблем можно осуществить за счет проведения направленной политики и механизмов стимулирования инновационной деятельности. Необходимость в разработке и осуществлении такой политики объясняется тем, что инновационное функционирование экономики регионов России в большинстве своем опирается на создаваемые государством условия для развития бизнеса и коммерциализации знаний, то есть для создания новых прорывных технологий и продукции с большей добавленной стоимостью необходимо привлекать человеческий капитал. В совокупности это позволит обеспечить высокие темпы экономического роста и социальное развитие регионов.

Французский социолог Г. Тард выделяет два типа факторов, влияющих на распространение инноваций: логические и экстралогические. К первой группе он относил факторы, напрямую связанные с инновациями [13]. Благодаря логическим законам становится возможным осуществить анализ причин, качества распространения инноваций, а также понять их общественную важность и совместимость с общественными процессами. Экстралогические законы позволяют объяснить процесс диффузии инноваций. Согласно экстралогическим законам инновации, берущие начало от более высоких лиц, имеют больше шансов быть принятыми обществом [14].

Другая классификация факторов, оказывающих влияние на диффузию, разделяет их на макроуровень (контролируемые государством, то есть экономические, правовые, политические и социальные процессы в обществе) и микроуровень (факторы, подвластные управлению компаниями-разработчиками).

Первая группа факторов, оказывающих влияние на процесс диффузии инновации, представляет собой систему общественных процессов и результатов государственных решений, принятых в условиях глобальных событий. Анализ зарубежной практики демонстрирует, что разработка и использование управленческого воздействия обеспечивают мультипликативный эффект и формируют самоорганизующуюся среду для диффузии инноваций.

1. Реализуемая политика в отношении научно-технической и промышленной сферы. Ее основная задача – обеспечение и поддержание функционирования рыночных механизмов. В первую очередь речь идет о косвенных методах, таких как обеспечение высокого уровня образования, создание рабочих мест, вложения в развитие инфраструктуры, создание исследовательских и производственных центров, поддержание бизнеса, в частности инвестирование в высокотехнологичное производство, а также поддержание взаимосвязей с транснациональными компаниями на условиях передачи технологий, лицензий.

2. Реализуемые федеральные программы и субсидирование, ориентированные на увеличение объемов экспорта продукции высокотехнологичных производств. Так, региональные программы поддержки должны быть ориентированы на применение инноваций в таких направлениях, как:

- стимулирование развития научно-технического и образовательного потенциала;
- поддержание высокотехнологичных производств;
- поддержание производств, осуществляющих глубокую переработку сырья.

3. Реализация мероприятий, способствующих развитию бизнеса в части применения инноваций в своей деятельности: так как стремительно меняющиеся условия рынка предъявляют все больше требования к компаниям, в подобной обстановке использование инноваций становится залогом успешного существования и конкурентоспособности. Примерами таких мероприятий выступают:

- стимулирование взаимодействия учебных организаций и производства;
- совершенствование системы подготовки кадров с ориентацией на создание инноваций;
- организация системы, позволяющей оперативно собирать и обрабатывать информацию о потребностях ключевых секторов экономики.

4. Реализация мероприятий, направленных на процессы интеграции. В современном мире одним из маркеров успешности региона выступает его способность осуществить быстрый и легкий переход от одной технической парадигмы к другой. Создаваемая государством среда оказывает существенное влияние на инновационный климат в регионе, так как благоприятные условия позволяют реализовывать новые технологии с большим успехом и скоростью. Способствовать созданию такой среды возможно с помощью:

- осуществления поддержки в реализации межрегиональных и международных проектов;
- способствования развитию интеграционных процессов.

5. Применение инструментов, позволяющих развивать информационную составляющую инфраструктуры:

- организация ярмарок, демонстрирующих инновации, которые обеспечивают взаимообмен знаниями;
- поддержание конкурентоспособности высших учебных заведений как источника базы кадров, а также оказание помощи в трудоустройстве на территории региона;
- создание и поддержание информационных баз НИОКР, в которых хранятся сведения как о кадровой составляющей, так и о технологической;
- содействие научно-технической и информационной кооперации между предприятиями.

6. Реализация мероприятий, направленных на поддержание бизнеса, в периоды экономического подъема стимулирующих предприятия и способствующих росту их доли в ВВП, а в случае кризисных ситуаций обеспечивающих поддержку и льготы:

- обеспечение малого и среднего бизнеса доступом к научным и финансовым ресурсам;
- поддержка бизнеса в экспортной деятельности;
- создание благоприятного климата для инновационной деятельности;
- осуществление мероприятий, которые поддерживают бизнес на ранних стадиях;
- стимулирование конкуренции на основе неценовых факторов и нематериальных инвестиций;
- реализация программ, ориентированных на поддержку предпринимательства.

Таким образом, со стороны государства как на федеральном, так и на региональном уровнях в целях ускорения диффузии инноваций можно реализовывать программы, которые ориентированы на поддержку исследований и развитие человеческого капитала. Однако следует помнить, что вмешательство государства должно быть направлено на стимулирование развития рынка, а также улучшение общества [3].

Вторая группа факторов в большей степени связана с межличностным общением и непосредственно инновацией. Осуществление контроля за такими факторами оказывает положительное влияние на скорость принятия инноваций.

1. Демографический тип группы, на которую ориентирована инновация. Так, проводимые исследования свидетельствуют, что обеспеченное и образованное население с большей готовностью принимает перемены и инновации.

2. Количество участников, принимающих решение. Коллективный характер принятия решения существенно затрудняет диффузию инноваций: чем больше участников вовлечено, тем более длительным будет процесс принятия инновации.

3. Соотношение со значимой потребностью. Очевидность удовлетворения значимых потребностей существенно способствует диффузии: если потребители воспринимают инновацию как нечто не являющееся первой необходимостью, то и ее распространение будет медленным.

4. Совместимость инновации с существующей инфраструктурой и жизнью [12]. Процессу диффузии препятствует слабая совместимость инновации с системой ценностей, образом жизни, в то же время максимальная подстройка инновации под все важные критерии жизни позволяет обеспечить высокую скорость ее распространения.

5. Видимость преимуществ и простота. Наглядность преимуществ инновации в сравнении с существующими решениями повышает скорость ее распространения, так же как легкость ее освоения. Так, например, необходимость проходить дополнительное обучение для использования инновации существенно препятствует процессу ее распространения в отличие от инноваций с логичным и простым интерфейсом.

6. Обозримость и апробируемость. Возможность получения инновации на пробу значительно ускоряет ее диффузию, тестирование новшеств играет весомую роль в легкости распространения в связи с тиражированием мнения потребителей и составлением общественного мнения об инновации.

7. Предполагаемый риск. Стойкая ассоциация у потребителя, что применение инновации может принести ему убытки или что функционирование инновации может повлечь за собой негативные последствия, снижает диффузию. Риск может быть финансовым, физическим, психологическим или социальным.

Заключение

В ходе исторического развития термин «технология» изменял свое значение несколько раз и в настоящее время понимается как система знаний, позволяющих управлять процессом производства, способствующих рационализации и модернизации, а также внедрение постоянно создаваемых инноваций в соответствующих сферах деятельности. В рассматриваемом случае инновации – это новые технологии, а также организационно-технические решения производственного, административного, финансового и иного характера. Для экономического роста и экономики решающее значение имеет скорость распространения технологий, обладающих высоким коммерческим эффектом на рынке, что представляет собой процесс диффузии инноваций. Для диффузии характерно прохождение четырех стадий – от зарождения до рутинизации. В процессе прохождения инновацией своего жизненного цикла на нее оказывают влияние ряд факторов, которые условно можно разделить на контролируемые государством и контролируемые компаниями – разработчиками инновации. Для ускорения

процессов диффузии государство как на федеральном, так и на региональном уровне должно реализовывать программы, направленные на поддержание проводимых исследований и разработок, развитие человеческого капитала. При этом важно, чтобы вмешательство государства в деятельность частного сектора было направлено на стимулирование развития рынка, а также улучшение общества.

Проведенное исследование позволило систематизировать факторы, оказывающие влияние на распространение технологий в регионах. При этом анализ показал, что технологии, обладающие высоким коммерческим эффектом, в значительной мере влияют на экономику региона и страны в целом, обеспечивая ее конкурентоспособность на мировой арене. В ходе исследования рассмотрены две группы факторов, оказывающих влияние на процесс диффузии инноваций. В первом случае это система общественных процессов и результатов государственных решений, принятых в условиях глобальных событий. Во втором случае группа факторов связана с межличностным общением и непосредственно инновацией. Осуществление контроля за данными факторами оказывает положительное влияние на скорость приятия инноваций. Дальнейшее развитие исследований может быть связано с исследованием количественных методов оценки уровня и скорости диффузии в регионах.

Использованные источники

1. *Бабурин В.Л., Земцов С.П.* География инновационных процессов в России // Вестник МГУ. Сер. 5: География. 2013. № 5. С. 25–32.
2. *Барановский С., Пузыревская А.* Теория моделирования диффузии инноваций // Наука и инновации. 2018. № 10(188). С. 30–35.
3. *Бортник И.М., Здунов А.А., Кадочников П.А., Михеева Н.Н., Сенченя Г.И., Сорокина А.В.* Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России // Инновационная экономика. 2017. № 9(167). С. 48–61.
4. *Буякова И.А., Михалева О.М.* Инновационная модель развития региона // Вестник Брянского гос. ун-та. 2012. № 3–1. С. 92–95.
5. *Герман Е.А.* Теоретическая инноватика: учеб. пособие. СПб., 2018.
6. *Жихарева А.К.* Инновационные рейтинги российских регионов: методологические особенности их формирования и практика применения // Вестник Института экономики РАН. 2020. № 2. С. 121–136.
7. *Земцов С.П.* Инновационная зона как территориальная модель модернизации экономики России // Региональные исследования. 2019. № 4–5(25). С. 14–23.
8. *Лисафье В.С., Секерин В.Д.* Основные этапы развития теории диффузии инноваций // Мир: Модернизация. Инновации. Развитие. 2012. № 8. С. 74–77.
9. *Литова А.* Сущность понятия «технология» на современном этапе // Ученые записки. Курский гос. ун-т. 2019. № 2(50). С. 164–172.
10. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации: аналитический доклад / под ред. Л.М. Гохберга. М.: НИУ ВШЭ, 2018.
11. *Сайфидинов Б., Николаев А.* Технологические инновации как фактор повышения эффективности производства // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 46–4. С. 64–67.
12. *Фирсова Н.Ю.* Предвестник исследований диффузии инноваций Габриэль Тард: «Общество – это подражание» // Социология власти. 2018. № 6–7(1). С. 298–312.
13. *Djellal F., Gallouj F.* The laws of imitation and invention: Gabriel Tarde and the evolutionary economics of innovation. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/960607/filename/FDFG.pdf>.
14. Review of federal support to research and development. URL: <http://rd-review.ca/eic/site/033.nsf/eng/00295.html>.
15. *Rogers E. M.* Diffusion of innovations. New York: Free Press, 1962.