

Размерность предприятий как фактор, определяющий структуру инновационного процесса



О. Г. Голиченко,

д. э. н., профессор, главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук, профессор кафедры управления наукой и инновациями Высшей школы экономики и кафедры экономики интеллектуальной собственности Московского физико-технического института (технического университета)
golichenko@rambler.ru



Ю. Е. Балычева,

научный сотрудник Центрального экономико-математического института Российской академии наук, преподаватель Государственного академического университета гуманитарных наук

В работе проведен анализ инновационных стратегий (моделей поведения) российских предприятий различных размерных классов. С целью выявления доминирующих стратегий предприятий производится декомпозиция инновационного процесса на составляющие — элементарные процессы. Предлагаемый подход позволил исследовать структуру и динамику изменения моделей поведения инновационных предприятий и определить основные стадии прохождения инновационного процесса предприятиями различных размерных классов. Кроме того, конкретизация элементарных процессов, соответствующих данной динамике, дала возможность установить стратегический выбор рассматриваемых групп предприятий в исследуемый период времени. В результате удастся выделить две основные стадии инновационного процесса для предприятий, входящих в три класса наименьшей размерности. На первой стадии высокая степень рыночной и технологической новизны обеспечивается за счет процессов либо создания, либо имитации. На второй стадии предприятиями совершенствуется продукция, полученная на предыдущей стадии. При этом первая и вторая стадии могут пересекаться во времени. Крупным российским предприятиям не свойственна периодическая смена стадий, как для предприятий меньшего размера, а переход к выпуску нового инновационного продукта происходит значительно реже. В отличие от предыдущего случая рост размерного класса не оказывает положительного влияния на инновационную активность предприятий, а акцент инновационной деятельности переносится на несущественную модификацию известной рынку продукции.

Ключевые слова: инновация, инновационный процесс, структура инновационного процесса, элементарный процесс, размерные классы.

Введение

В научной литературе не существует единого мнения по вопросу влияния размера компании на ее инновационную деятельность.

По утверждению Йозефа Шумпетера, крупные компании в наибольшей степени способны создавать и поддерживать конкурентные преимущества, связанные со стратегией инновационного поведения [19]. Большая часть ранних исследований поддерживает идею о преимуществах крупных предприятий в инновационной деятельности. Так, эмпирические исследования обнаруживают, что с ростом размера предприятий увеличение затрат на исследования и разработки происходит быстрее самого роста компаний. Таким образом, относительные инвестиции крупных фирм в исследования и разработки больше вложений малых

предприятий. Такой результат был интерпретирован как доказательство преимуществ наиболее крупных корпораций для создания инноваций [9, 11].

Крупные предприятия обладают ресурсами, необходимыми для успешного доведения инновации до рынка, а также часто функционируют в комплементарных областях [8]. Кроме того, они имеют возможности для постоянного инвестирования в инновационную деятельность [3, 12] и пользуются поддержкой рынков капитала для финансирования рискованных инновационных проектов [15]. А большая эффективность крупных компаний в инновационной деятельности связана с возможностями экономии на масштабе и доступа к финансовым ресурсам [4, 7]. Тогда как малые предприятия, зависящие от технологического характера создаваемых инноваций [16], вынуждены раскрывать потенциальным инвесторам существенную

часть информации о проводимом исследовании [20], крупные компании легче получают финансирование до начала производства и даже до того момента, как положительные результаты инвестирования в исследование и разработки станут заметными [14]. Также они могут в значительной мере покрыть стоимость инноваций существенным масштабом продаж инновационной продукции [7].

Для решения всех этих задач необходим минимальный размер компании [10], позволяющий создавать рыночные барьеры для защиты созданной инновации от имитаций, и, как следствие, защищаться от конкурентов [5]. Благодаря значительной рыночной власти получение дохода от вложений в исследовательские проекты является значительно более простой задачей для крупных корпораций, чем для малых предприятий [3, 18].

С другой стороны, малые компании, напротив, более активны в инновационной деятельности благодаря значительной гибкости [17]. А рост размера предприятий не обязательно оказывает положительное влияние на величину инновационной активности компаний [18]. Так, крупные компании в значительной степени инертны, являются более бюрократизированными и менее гибкими, чем малые предприятия. Информационные потоки становятся более медленными, а организационная структура — значительно более сложной. Это подавляет творческое мышление и ограничивает способности создания инноваций. Напротив, малые компании более расположены к инновационной деятельности [3] и в большей степени склонны к созданию значимых или особенных инноваций [6].

Для анализа и сравнения типов инновационного поведения российских предприятий различных размерных классов используется алгоритм декомпозиции инновационного процесса на составляющие элементарные процессы, позволяющий исследовать динамическую структуру процесса и его особенности [1].

1. Метод исследования

Для исследования влияния на структуру инновационного процесса такого фактора, как размер предприятия, используется следующее деление предприятий на размерные классы. Малые предприятия образуют два размерных класса: со среднесписочной численностью сотрудников до 49 человек (включительно) и от 50 до 99 человек. Средним предприятиям также соответствуют два размерных класса: от 100 до 199 занятых и от 200 до 499 человек. Крупные предприятия группируются по четырем размерным классам: численностью от 500 до 999 человек, от 1000 до 4999 человек, от 5000 до 9999 человек, более 10000 человек. Данная классификация размерных классов принята в российской статистике [2] и в основном совпадает с классификацией ОЭСР, приведенной в [13]. Основное отличие от международной практики состоит в том, что в российской инновационной статистике не выделяются микропредприятия (со среднесписочной численностью сотрудников 1 до 9 человек и от 9 до 49). Помимо этого, в российской статистике принято более детально рассматривать наиболее крупные предприятия, т. е.

вместо одного класса согласно методологии ОЭСР численностью более 5000 человек рассматриваются два класса от 5000 до 9999 и от 10000 и более.

Для анализа используются данные российской Федеральной службы статистики за тринадцатилетний период времени (с 2000 по 2012 гг.), выборка которой включает в себя более 35000 российских предприятий.

За составляющие инновационного процесса принимаются некоторые элементарные процессы. Понятие и классификация этих процессов была впервые рассмотрена в работе [1]. В соответствии с принятой там концепцией, под элементарным понимается процесс, реализация которого приводит к определенному, одному из теоретически возможных конечных результатов инновационной деятельности предприятия. Процессы инновационной деятельности, которые не приводят хотя бы к одному из этих конечных результатов, в работе не рассматриваются.

Следует отметить, что в литературе инновационные процессы отображаются в виде единого агрегата, который включает в себя много этапов и стадий. При этом, к сожалению, имеющееся представление авторов не позволяет описать инновационный процесс как ряд отдельных подпроцессов, определив границы действия каждого из них. В развиваемом подходе, с одной стороны, учитываются многие качественные характеристики, принятые в литературе при описании инновационного процесса. С другой стороны, предлагается деление инновационного процесса на составляющие — элементарные процессы, которые могут быть описаны в рамках известных характеристик. Рассмотрение элементарных процессов позволяет более четко определить стадии и этапы инновационного процесса в целом, ликвидировать существующую размытость его описания. Такой подход позволяет включать в рассмотрение элементы процесса, функционирующие в анализируемый момент времени, и исключать те из них, которые в данный момент времени не были приведены в действие. Предлагаемое деление позволяет добиться относительной полноты описания инновационного процесса.

В качестве элементарных принимаются процессы:

- создания инноваций;
- имитации инноваций;
- модификации инноваций;
- распространения инноваций.

Охарактеризуем каждый из них.

Под процессом создания инноваций понимается деятельность, результатом которой стало приложение новой идеи благодаря существенному использованию внутрифирменных ресурсов.

За процессы имитации инноваций принимается деятельность, включающая копирование и производство на этой основе инновационных продуктов, услуг или методов производства, известных на локальных или на внешних рынках. Процессы имитации, под которыми понимается чистое копирование, различаются по типам и источникам заимствования. Рассматриваются два типа имитации: легальная и нелегальная. Легальная имитация представляет собой

использование известной идеи или уже производимой другими фирмами продукции с разрешения ее правообладателя. Этот процесс сопровождается активным участием сторонних организаций или сводится к самостоятельному освоению продукции на основе приобретенной интеллектуальной собственности или прав на ее использование. В основе процесса нелегальной имитации лежит несанкционированное копирование, происходящее без приобретения соответствующих прав на интеллектуальную собственность и на ее использование без участия фирм, имеющих права на данную собственность. При этом в случае если источник заимствования находится внутри локального рынка, то имитируемый продукт является новым для фирмы и известным рынку. Если же источник оказывается за пределами локального рынка, то имитируемый продукт оказывается новым для рынка.

Процесс модификации определяется действиями, направленными на усовершенствование собственных инновационных продуктов, услуг или методов производства. Процессы модификации также различаются по типам и источникам заимствования. Модификация может выполняться на основе собственных разработок (закрытая) или с привлечением результатов деятельности внешних организаций (открытая модификация). Также как и имитация, открытая модификация может быть легальной и нелегальной.

В качестве элементарного процесса инновационной деятельности также рассматривается процесс распространения, являющийся результатом наращивания производства инновационной продукции в объемах, потребляемых рынком.

Предполагается, что конечный результат инновационной деятельности определяется реализацией некоторого элементарного процесса или комбинацией таких процессов. Для оценки конечного результата инновационной деятельности принимаются показатели, характеризующие качество и диффузию инновационной продукции. В роли таких показателей выступают степень рыночной и технологической новизны (характеристики качества инновационной продукции) и степень распространения инновационной продукции

на рынке (характеристика диффузии). В свою очередь, каждая из вышеназванных характеристик делится на две составляющие. Степень рыночной новизны определяется тем, является ли продукция: 1) новой для рынка; 2) известной рынку, но новой для фирмы. Технологическая новизна характеризуется тем, является ли инновационный продукт вновь внедренным или существенно улучшенным, либо он представляет собой только результат инкрементальных изменений, т. е. некоторых пошаговых усовершенствований. Что же касается степени распространения продукции, то в рамках исследования предлагается различать два уровня диффузии: высокий и низкий.

Поскольку каждая из перечисленных характеристик включает в себя две составляющие, возможные комбинации последних формируют восемь состояний качества инновационной продукции. Комбинации составляющих этих характеристик удобно отобразить графически в виде некоторого параллелепипеда (см. рис. 1), каждое из четырех параллельных ребер которого ассоциируется с одной из трех выделенных характеристик. В соответствии с делением характеристик на составляющие всякое ребро делится на две части. В параллелепипеде горизонтальное направление ассоциируется с технологической новизной инновационной продукции. Вертикальное направление соответствует рыночной новизне инновационного продукта, а направление аппликата (перпендикулярное горизонтальному и вертикальному) характеризует масштабы распространения инновационного продукта.

В рассматриваемом параллелепипеде выделяются восемь его образующих непересекающихся параллелепипедов. На рис. 1 эти образующие параллелепипеды, называемые далее областями исходного параллелепипеда, пронумерованы от 1 до 8. Первой области соответствует инновационная продукция, которая имеет низкий уровень технологической и рыночной новизны, а также незначительный масштаб ее распространения. Инновационная продукция, новая для рынка, но лишь технологически усовершенствованная и обладающая низким уровнем диффузии, относится ко второй области параллелепипеда. Третья область соотносится с продукцией, известной рынку, вновь внедренной или существенно улучшенной и не имеющей широкого распространения на рынке. Продукт, обладающий значительной рыночной и технологической новизной, а также не достигающий масштабной диффузии, соответствует четвертой области куба. Содержание оставшихся частей куба (с шестой по восьмую) последовательно повторяет только что описанные области, но отличается от них значительными масштабами диффузии.

После определения преобладающего типа инновационной продукции у рассматриваемых групп предприятий выявляются действующие элементарные процессы или их комбинации. С этой целью в работе применяется алгоритм, позволяющий выявить такие элементарные процессы и их компоненты для каждого рассматриваемого промежутка времени. При анализе используются данные российской Федеральной службы статистики за тринадцатилетний период времени (с 2000 по 2012 гг.).

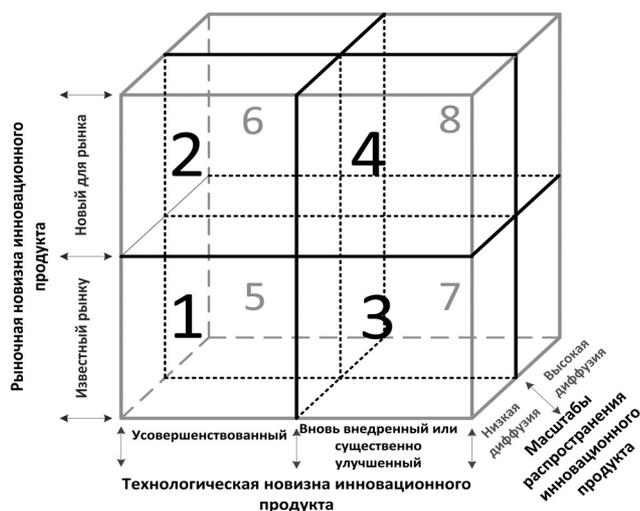


Рис. 1. Классификация инновационной продукции в соответствии с характеристиками новизны и диффузии

2. Класс малых российских предприятий

В рамках данного подраздела будут рассмотрены два класса малых предприятий: со средней численностью сотрудников менее 49 человек и от 50 до 99 человек.

2.1. Класс малых предприятий со средней численностью сотрудников менее 49 человек

Анализ показывает, что можно выделить три этапа инновационной деятельности предприятий. На первом этапе имеет место процесс создания инноваций, сопровождающийся легальной открытой модификацией. В результате возникает продукт, обладающий высокой рыночной и технологической новизной. Далее на втором этапе предприятия начинают его модификацию с целью поддержания его рыночной новизны. Однако при этом им не удается сохранить технологическую новизну продукта. В середине данного этапа предприятия добиваются значительной экспансии продукта на рынке. К концу этапа продукция стареет, улучшения ее качества добиться не удается. С началом нового (третьего) этапа предприятия переходят к производству технологически нового продукта, известного рынку. Результат достигается за счет комбинации процессов имитации и закрытой модификации продукта. Этот вариант оказывается наиболее предпочтительным в силу серьезных ресурсных ограничений данного класса предприятий. Через некоторое время на третьем этапе начинается активное распространение продукта на рынке. Данные этапы подробно описаны далее.

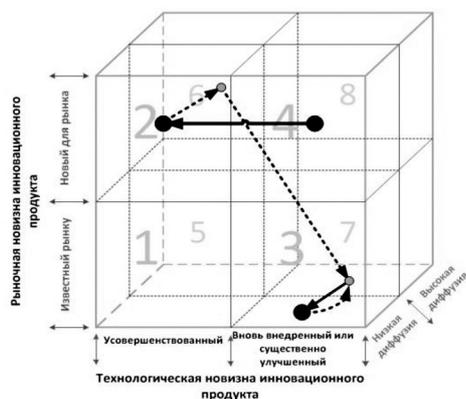
Динамика характеристик качества диффузии инновационной продукции приведена на рис. 2.

Полученная структура позволяет выделить два инновационных цикла (см. рис. 3). Первый цикл (2000-2008 гг.) начинается с создания технологически нового и в тоже время нового для рынка инновационного продукта. Параллельно с процессом разработки инновационного продукта (2000-2001 гг.) происходит его легальная открытая модификация. С 2002 г. предприятия перешли от создания инновационной продукции к ее легальной открытой модификации, продолжавшейся до 2006 г. При этом выпускаемая инновационная продукция перестала быть вновь

внедренной, в связи с чем степень ее технологической новизны понизилась. Уже с 2004 г. предприятиям удалось добиться значительной диффузии инновационной продукции, продолжавшейся до 2008 г. Иными словами, имел место процесс распространения ранее созданного и усовершенствованного продукта. Таким образом, первый цикл состоит из трех элементарных процессов: создание, открытая легальная модификация, распространение инноваций. Эти процессы развивались частично параллельно во времени. Следует отметить, что, возможно, 2000 г. не является началом данного цикла и принят за таковой в силу отсутствия данных за предыдущие периоды.

Второй инновационный цикл пересекается по времени с первым циклом и начинается в 2007 г. с легальной имитации известных на локальном рынке продуктов. Так, к 2007 г. возможности для поддержания рыночной новизны продукции за счет ее модификации оказываются исчерпанными и предприятия приступают к выпуску новой для себя продукции, известной на локальном рынке. Для этого используется имитация в сочетании с закрытой модификацией, позволяющей адаптировать данный продукт. Также как и в первом цикле, когда процесс создания сопровождался процессом открытой модификации, процесс легальной имитации (2007-2012 гг.) идет параллельно с процессом закрытой модификации (2007-2012 гг.). Но в отличие от первого цикла процесс легальной имитации не заканчивается до начала процесса распространения полученных инноваций. Значительных масштабов распространения предприятиям удается достичь в 2011-2012 гг. Нетрудно заметить, что в данном цикле процесс распространения полученных инноваций начинается быстрее по сравнению с предыдущим циклом. Одной из причин возникновения этой ситуации является то, что создание нового продукта требует больших затрат времени по сравнению с имитацией.

Оказалось, что структура инновационного процесса у предприятий наименьшего размерного класса распределена во времени следующим образом. На первом этапе происходит создание или имитация инновационного продукта, сопровождаемая его открытой или закрытой модификацией соответственно. Затем предприятия приступают к распространению инновационной продукции, одновременно совершенствуя выпускаемый продукт или разрабатывая новый.



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка	2002-2006 гг.	2000-2001 гг.
Известный рынку		2007-2012 гг.

Рис. 2. Траектория движения характеристик качества инновационной продукции по областям для наименьшего класса предприятий (2000-2012 гг.)

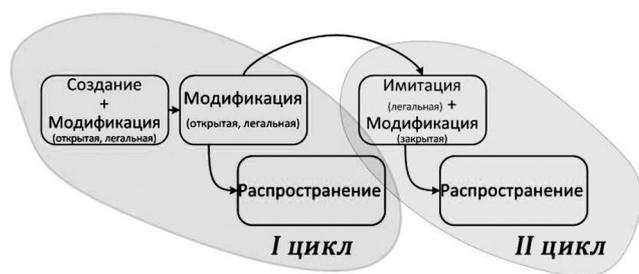
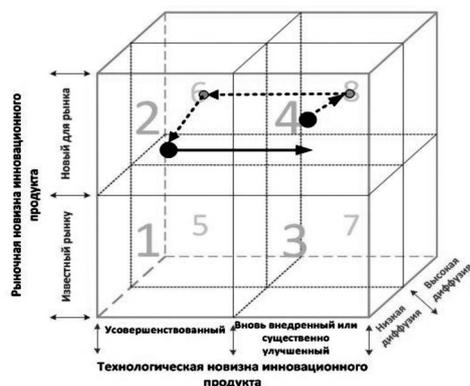


Рис. 3. Структура инновационного процесса предприятий наименьшего размерного класса

2.2. Класс малых предприятий со средней численностью сотрудников от 50 до 99 человек

Также как и для предыдущего класса, инновационная деятельность предприятий может быть разделена на три этапа. На первом этапе предприятия создают новую для рынка продукцию высокой степени технологической новизны в основном за счет комбинации процессов создания и легальной открытой модификации. На втором этапе предприятия, поддерживая рыночную новизну путем использования легальной открытой модификации, продолжают выпуск созданной ранее продукции. Технологическая новизна этой продукции падает. Существенная экспансия продукции, начавшись на первом этапе, продолжается также и на втором. Падение масштабов диффузии в конце второго этапа указывает на то, что рыночные и технологические характеристики продукта оказываются исчерпаны. Небольшие масштабы производства предприятия данного класса не позволяют добиться значительных рыночных преимуществ за счет оптимизации себестоимости продукции и снижения цен. Поэтому стоит задача перехода к производству нового продукта. Поскольку ресурсных возможностей у предприятий данного класса больше, чем у предприятий предыдущего класса, то они приступают к созданию продукта, который оказывается новым для рынка и обладает высокой степенью технологической новизны. По мере отработки производственных процессов становится возможным завоевание большей доли рынка, через некоторое время начинается процесс диффузии.

Траектория движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции представлена на рис. 4.



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Новый внедренный
Новый для рынка	2002-2006 гг.	2000-2001 гг. 2007-2012 гг.
Известный рынок		

Рис. 4. Траектория движения характеристик качества инновационной продукции по областям для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 50 до 99 человек (2000-2012 гг.)

Выделенные элементарные процессы позволили обнаружить два инновационных цикла (см. рис. 5): 2000-2005 гг. и 2007-2012 гг. Первый инновационный цикл практически идентичен аналогичному циклу наименьшего класса предприятий. Так, в 2000-2001 гг. преимущественно производилась технологически новая, неизвестная ранее на рынке продукция, которая была получена в результате комбинации процессов создания инноваций и их легальной открытой модификации. С 2002 по 2006 гг. характеристики качества инновационной продукции были достаточно нестабильны: наблюдалась осцилляция рыночной или технологической новизны. Тем не менее так же, как и в рассмотренном выше наименьшем размерном классе, чаще всего инновационный продукт оказывался новым для локального рынка и лишь технологически усовершенствованным. Такой продукт был результатом легальной открытой модификации. В этот период основное отличие инновационного процесса анализируемого размерного класса от процесса, характерного для рассмотренного выше класса, состоит в том, что процесс распространения имел место в более ранний период (2001-2005 гг.). Следует отметить, что 2006 г. не относится ни к первому, ни ко второму циклу, поскольку в этот год не был реализован ни один из элементарных процессов инновационной деятельности, а производимый предприятиями инновационный продукт был результатом деятельности предшествующих периодов.

Второй инновационный цикл (2007-2012 гг.) характеризуется значительной стабильностью на протяжении данного периода: характеристики продукта оставались высокого качества, а элементарные инновационные процессы не менялись. Это означает, что на протяжении всего периода создавался новый для рынка продукт высокой степени технологичности, а также имела место комбинация процессов создания и легальной открытой модификации. При этом предприятиям удавалось добиться значительной диффузии созданного продукта уже с 2008 г. Имеющиеся данные позволяют утверждать, что диффузия имела продолжение до конца периода наблюдения (2012 г.). Объяснить это можно тем, что, по-видимому, в предыдущий период был создан инновационный задел, позволивший развернуть производство инновационного продукта высокого качества в исследуемый период.

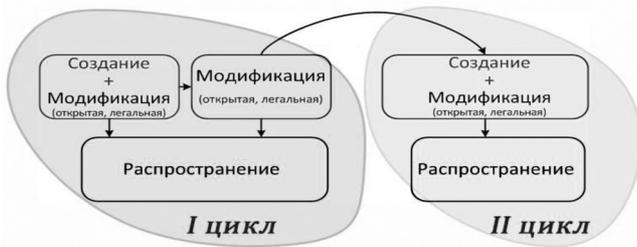


Рис. 5. Структура инновационного процесса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 50 до 99 человек

3. Класс средних российских предприятий

В данном разделе будут рассмотрены два размера класса: со среднесписочной численностью сотрудников от 100 до 199 человек и от 200 до 499 человек.

3.1. Класс предприятий со средней численностью сотрудников от 100 до 199 человек

В отличие от малых предприятий в инновационной деятельности данного класса компаний может быть выделено четыре основных этапа, при прохождении которых имеет место последовательная смена следующих двух видов деятельности:

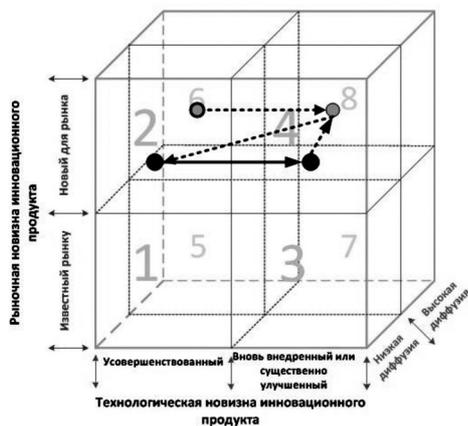
- выпуск новой для рынка продукции высокой степени технологической новизны на основе комбинации процессов создания и легальной открытой модификации;
- выпуск продукции низкой степени технологической новизны, значительная рыночная новизна которой достигается за счет преобладания комбинации процессов открытой и закрытой модификации.

В результате инновационная деятельность предприятий разделяется на две одинаковые пары этапов. При этом на одном этапе пары возникают процессы создания инноваций, сопровождаемые открытой модификацией, а на другом происходят только процессы модификации. Хронологически первый из упомянутых этапов должен предшествовать второму, но, к сожалению, начало исследуемого промежутка времени совпало с прохождением через этап модификации продукта, созданного за границей интервала

наблюдения. Соответственно в конце исследуемого промежутка времени оказался процесс создания инноваций. Следуя логике принятой нами гипотезы, далее он должен смениться процессом модификации продукта, созданного в конце интервала наблюдения. Таким образом, хроника инновационной деятельности выглядит следующим образом. Сначала предприятия прикладывают значительные усилия для создания технологически нового продукта, обладающего существенной рыночной новизной. Качество полученного продукта позволяет им использовать его и на следующей стадии, поддерживая его рыночную новизну за счет процессов модификации. Дальнейшее использование данного продукта на рынке, например, за счет оптимизации себестоимости его производства ограничено имеющимися ресурсными возможностями данного класса. Поэтому на следующем этапе создается новый продукт для рынка, обладающий значительной степенью технологической новизны. Устойчивость чередования данных процессов существенно связана с внешними для данного класса предприятий условиями. Она может быть нарушена в случае возникновения серьезных дестабилизирующих факторов во внешней среде.

На рис. 6 представлены траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции.

За весь исследуемый период (2000-2012 гг.) инновационная продукция предприятий этого класса характеризовалась высокой степенью рыночной новизны, тогда как степень технологической новизны менялась на протяжении рассматриваемого промежутка времени. При этом периоды, когда продукция обладала высокой степенью технологической новизны, сменялись периодами, когда данная продукция характеризовалась низкой степенью технологичности, т. е. была лишь усовершенствованной. Периодами высокой технологичности были 2002-2004 гг. и 2007-2012 гг., а периодами низкой технологичности — 2000-2001 гг. и 2005-2006 гг. Следует отметить тот факт, что периодам одной и той же степени технологичности соответствуют одни и те же комбинации элементарных процессов. Так, в периоды высокой технологичности имела место комбинация элементарных процессов создания и легальной открытой модификации, а в периоды низкой



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Новый внедренный
Новый для рынка	2000-2001 гг. 2005-2006 гг.	2002-2004 гг. 2007-2012 гг.
Известный рынку		

Рис. 6. Траектории движения характеристик качества и диффузии для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 100 до 199 человек



Рис. 7. Структура инновационного процесса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 100 до 199 человек

технологичности — комбинация открытых и закрытых процессов модификации (см. рис. 7).

Процессы распространения инноваций происходили в 2000-2004 гг. и 2011-2012 гг. В период с 2005-2010 гг. предприятиям не удалось добиться широкомасштабного производства инновационной продукции.

3.2. Класс предприятий со средней численностью сотрудников от 200 до 499 человек

Показатели качества инновационной продукции рассматриваемого класса предприятий характеризуются значительной изменчивостью. Стабильными эти показатели были только в 2001-2003 гг., когда выпускался технологически новый инновационный продукт, обладающий значительной степенью рыночной новизны. В остальные годы исследуемого промежутка времени характеристики качества инновационной продукции отличаются сильной изменчивостью. Поэтому в отличие от предыдущих случаев на основе анализа статистических данных не удается выделить основные этапы инновационной деятельности предприятий данного класса. Это может быть связано с тем, что данный класс является пограничным между классами средней и большой размерности, которым присущи свои устойчивые модели поведения. Скорее всего, поведение предприятий данного класса определяет некоторый неустойчивый переходный процесс от одной типичной модели к другой. Высокая изменчивость показателей предприятий данного класса стремятся к разным моделям поведения.

Поэтому неудивительно, что и элементарные процессы инновационной деятельности также не являются стабильными для рассматриваемого класса

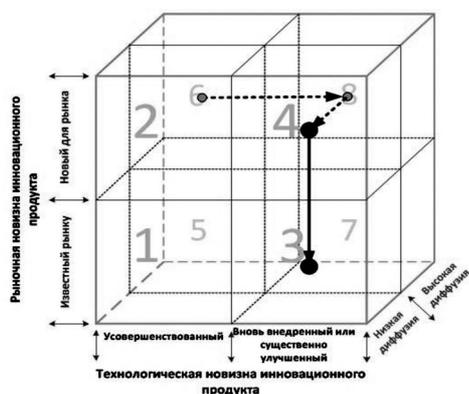


Рис. 8. Траектории движения характеристик качества и диффузии для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 500 до 999 человек

предприятий. Тем не менее можно выделить элементарные процессы, использование которых наблюдается чаще всего у предприятий рассматриваемого класса. Таковыми являются процессы легальной открытой модификации и создания инноваций. Также предприятия достаточно активны в распространении инновационной продукции на рынке. Значительная диффузия имела место в 2002 г., 2004-2007 гг., 2011-2012 гг.

4. Класс крупных российских предприятий

Будут рассмотрены четыре размерных класса: со среднесписочной численностью сотрудников от 500 до 999 человек, от 1000 до 4999 человек, от 5000 до 9999 человек, более 10000 человек.

4.1. Класс крупных российских предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 500 до 999 человек

Инновационная деятельность предприятий рассматриваемого класса в исследуемый промежуток времени может быть поделена на три основных этапа. На первом этапе предприятия модифицировали инновационные продукты, выпускаемые в предшествующие моменты времени. Это позволяло поддерживать рыночную новизну продукции на высоком уровне, сохраняя при этом существующий уровень технологической новизны. Ко второму этапу рыночный потенциал продукции оказался исчерпанным, и на этом этапе предприятия приступили к имитации продукции, неизвестной на локальном, но известной за его пределами. В результате им удалось наладить выпуск продукции, обладающей значительной рыночной и технологической новизной. На третьем этапе основные усилия предприятий были сосредоточены на совершенствовании производственных процессов. Целью этих действий были переход к производству продукции высокой степени технологической новизны и снижение себестоимости производства. Следует отметить, что если предприятиям удалось повысить степень технологической новизны, то добиться достаточного снижения себестоимости для обеспечения широких масштабов распространения продукции на рынке не удалось. Данные этапы подробно описаны далее.

	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Новый внедренный
Новый для рынка	2000-2002 гг.	2003-2005 гг.
Известный рынок		2006-2012 гг.

В соответствии с типом выпускаемой инновационной продукции исследуемый промежуток времени может быть поделен на три этапа:

- 2000-2002 гг., когда выпускалась новая для рынка продукция, не обладающая значительной технологической новизной;
- 2003-2005 гг., в течение которых инновационная продукция была преимущественно новой для рынка и высокой степени технологической новизны;
- 2006-2012 гг., когда имело место производство продукции высокой степени технологической новизны, которая являлась новой для фирмы, но известной рынку.

При этом значительная диффузия наблюдалась в 2000-2005 гг. и в 2009 г. Движение характеристик качества и диффузии по областям представлено на рис. 8.

Траектория движения характеристик качества инновационной продукции соответствует переходу от производства новой для рынка продукции низкой степени технологической новизны к производству известной рынку продукции высокой степени технологической новизны. Промежуточным этапом для такого перехода является производство продукции, обладающей высокой степенью как рыночной, так и технологической новизны.

В 2000-2002 гг. предприятия поддерживали высокую рыночную новизну инновационной продукции за счет усовершенствования выпускаемых ранее продуктов. К процессам, обеспечивающим это усовершенствование, относились легальная открытая модификация и комбинация процессов открытой и закрытой модификации. По всей видимости, к 2003 г. потенциал продукта для его дальнейшей доработки был исчерпан, и рациональным поведением предприятий могло бы стать производство продукции, которая позволила бы сохранить рыночную новизну. Этого можно было достичь либо за счет создания собственного продукта, либо за счет имитации уже известного за пределами рынка продукта. Как следует из анализа данных, большинство предприятий выбрало второй вариант. Поэтому когда в 2003 г. предприятия приступили к выпуску новой для рынка продукции высокой степени технологичности, то высокие показатели новизны продукта были достигнуты благодаря имитации неизвестного на локальном, но известного за его пределами продукта. Выпуск такого

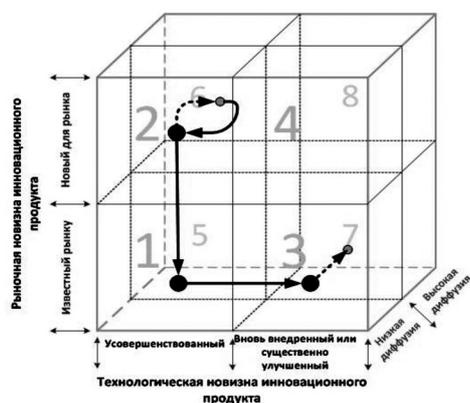
продукта продлился до 2005 г. Следует отметить, что в этот период проявляется значительная нелегальная составляющая проводимой имитации, в ходе которой для адаптации имитируемого продукта использовалась закрытая модификация.

Далее с 2006 г. предприятия приступили к снижению себестоимости производства освоенного продукта, довольствуясь невысокой рыночной новизной продукта и поддерживая на высоком уровне его технологическую новизну. С этой целью компании активно модифицировали производственные процессы, не затрагивая изменения свойств выпускаемого продукта. Для поддержания технологической новизны продукта использовались открытая модификация и имитация, как легальная, так и нелегальная.

В результате можно сделать вывод о том, что преобладающим типом инновационного поведения предприятий рассматриваемого размерного класса является доработка продукта, созданного другими компаниями. При этом в начале рассматриваемого промежутка времени такая доработка осуществлялась с целью поддержки рыночной новизны, в основном за счет продуктовых инноваций. За счет высокой рыночной новизны предприятиям удавалось поддерживать масштабную диффузию продукта. Исчерпание рыночного потенциала продукта вынудило предприятия перейти к имитации продукта, имеющего высокую новизну на данном рынке. Смена продукта и необходимость освоения его производства не позволили добиться широких масштабов диффузии. Поэтому предприятия предпринимают попытку заняться процессными инновациями с целью снижения себестоимости продукта. Данная попытка не оказалась успешной.

4.2. Класс крупных предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 1000 до 4999 человек

В отличие от двух предыдущих рассмотренных выше классов структура инновационного процесса в данном классе стабильна. Состав элементарных инновационных процессов, за исключением процесса распространения инноваций, постояен на протяжении всего исследуемого промежутка времени, а характеристики качества выпускаемой продукции меняются с переходом на новый этап, но остаются неизменными в рамках самого этапа.



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Новое внедренный
Новый для рынка	2000-2005 гг	
Известный рынку	2006-2007 гг	2008-2012 гг

Рис. 9. Траектория движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 1000 до 4999 человек (2000-2012 гг.)

Также как и в предыдущем случае, удастся выделить три основных этапа инновационной деятельности. На первом этапе предприятия успешно решают задачу поддержания высокой рыночной новизны, но при этом показатели степени технологической новизны продукции оказываются низкими. Решение этой задачи обеспечивается процессами модификации продукции. На втором этапе исчезают возможности для поддержания рыночной новизны продукции посредством модификации. Выпускаемая продукция характеризуется низкими показателями рыночной и технологической новизны. На третьем этапе предприятия, пытаясь добиться широкого распространения выпускаемой продукции, занимаются процессными инновациями, т.е. снижением себестоимости производства данной продукции. Попытка оказывается успешной, и компаниям удается добиться значительного распространения продукции на рынке.

Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции представлены на рис. 9. Начальная и конечная точки этих траекторий совпадают с аналогичными точками траекторий предприятий предыдущего размерного класса. При этом имеет место переход от выпуска новой для рынка продукции, имеющей низкую степень технологической новизны, к выпуску известной рынку продукции, обладающей высокой степенью технологической новизны. Но данный переход осуществляется иным способом. Если в предыдущем случае на промежуточной стадии, т.е. в середине рассматриваемого промежутка времени, инновационный продукт обладал высокими характеристиками рыночной и технологической новизны, то в рассматриваемом случае на этой стадии преобладает продукт с низкими характеристиками рыночной и технологической новизны.

В период 2000-2005 гг. предприятия для достижения высокой рыночной новизны продукции преимущественно занимались ее усовершенствованием. К следующему периоду 2006-2007 гг. рыночный потенциал продукции оказался исчерпанным. Но если в аналогичной ситуации предприятия предыдущего размерного класса проводили имитацию и адаптацию нового для локального рынка продукта, то здесь предприятия продолжали модификацию прежней инновационной продукции. Такая модификация носит незначительный характер и не может повысить технологическую новизну продукта. В тоже время в силу длительного присутствия продукта на рынке его рыночная новизна падает. Поскольку переход к продукции с низкими характеристиками новизны не позволил добиться ее широкого распространения на

рынке, то в следующем периоде (2008-2012 гг.) предприятия были вынуждены приступить к снижению себестоимости производства этой продукции. Компании переключились на совершенствование производственных процессов, при этом существенно не улучшая свойств выпускаемого инновационного продукта. Эта попытка оказалась успешной, и предприятиям удалось расширить рынок данной продукции и добиться значительных масштабов ее распространения в 2011-2012 гг. Следует отметить, что кроме указанного периода существенная диффузия инновационной продукции имела место также в 2001 г., 2004-2005 гг., когда инновационная продукция обладала высокой степенью рыночной новизны.

Таким образом, можно сказать, что инновационное поведение, преобладающее у предприятий рассматриваемого класса, направленно исключительно на доработку и усовершенствование инновационного продукта (см. рис. 10). Компании не стремятся ни к созданию инноваций, ни даже к их имитации, используя только модификацию продукта или производственных процессов.

4.3. Класс крупных предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 5000 до 9999 человек

Также как и для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 200 до 499 человек, для предприятий данного класса характеристики качества продукции обладают значительной изменчивостью. Не удается выявить устойчивой закономерности и в последовательности реализации элементарных процессов инновационной деятельности. Скорее всего, аналогично тому, как это было для класса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 200 до 499 человек, данный класс является пограничным между классами предприятий (крупными и очень крупными), имеющими разные модели инновационного поведения. Можно предположить, что на характер инновационного процесса могут влиять и дополнительные факторы, определяемые, например, типом экономической деятельности или региональной спецификой.

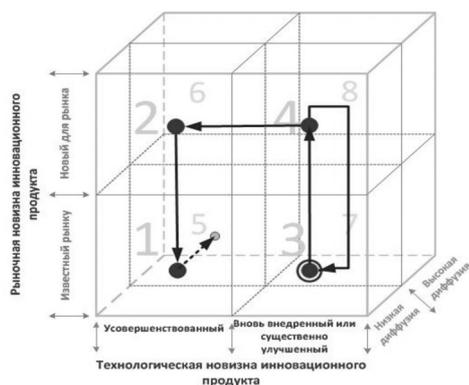
Можно выделить один период стабильности: 2010-2012 гг., когда производился высокотехнологичный инновационный продукт, новый для рынка. Тем не менее даже в этот период значимые элементарные процессы не сохранялись на всем его протяжении.

4.4. Класс крупных предприятий со среднесписочной численностью сотрудников более 10000 человек

Анализ показывает, что исследуемый промежуток времени можно разделить на два этапа. На первом этапе инновационная продукция обладает высокой степенью рыночной и (или) технологической новизны, на втором она становится известной рынку и теряет высокую степень технологической новизны. Достаточно высоких результатов инновационной деятельности на первом этапе удавалось добиться, чередуя процессы создания и имитации инноваци-



Рис. 10. Структура инновационного процесса предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 1000 до 4999 человек



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка	2004г	2001г 2003г
Известный рынку	2005-2012 гг	2000г 2002г

Рис. 11. Траектория движения характеристик качества и диффузии предприятий со среднесписочной численностью сотрудников более 5000 человек

онной продукции. На втором этапе компании ведут себя пассивно и инновационный статус продукции поддерживается только за счет несущественной модификации, не влияющей на характеристики качества продукции. Подробное описание этих периодов приведено далее.

Движение характеристик качества и диффузии инновационного продукта представлено на рис. 11.

В первом периоде тип инновационной продукции не был постоянным. В 2000-2003 гг. изменялась рыночная новизна продукции при неизменной степени технологической новизны. Последняя упала в 2004 г. на фоне повышения рыночной новизны продукции. Так, выпускаемая продукция периодически менялась от новой для фирмы (2000 г., 2002 г.) до новой для рынка (2001 г., 2003 г.). При этом технологическая новизна инновационной продукции оставалась на высоком уровне. Предприятия переходили от процесса легальной имитации к комбинации процессов создания и открытой модификации, после чего вновь приступали к имитации. Такой цикл повторялся два раза. Периодическое старение инновационного продукта, т. е. переход от высокой к низкой степени рыночной новизны, побуждало предприятия к поиску способов, которые позволили бы удержать высокую степень рыночной новизны продукции. С 2003 по 2004 гг. предприятия производили продукт высокой степени рыночной новизны, но в 2004 г. технологическая новизна продукта упала, т. е. продукт перестал быть вновь внедренным или значительно усовершенствованным. Следом в 2005 г. упала и рыночная новизна продукции. Далее предприятия, используя свою рыночную власть, приступили к широкому распространению известной не обладающей высокой степенью технологической новизны продукции.

В дальнейший период исследования с 2005 по 2012 гг. характеристики как рыночной, так и технологической новизны оставались на низком уровне. Начиная с 2006 г. диффузия этой продукции с низкими характеристиками новизны становится существенной. При этом предприятиям удалось добиться значительного масштаба распространения инновационной продукции на рынке, не наблюдавшегося до 2006 г. Так, процесс распространения инноваций имел место в 2006-2012 гг.

Структура инновационного процесса наиболее крупного класса российских предприятий представлена на рис. 12.

5. Основные результаты анализа инновационной деятельности российских предприятий различных размерных классов

Анализ показывает, что структура инновационного процесса предприятий во многом зависит от размерности этих предприятий.

Для компаний, входящих в три класса наименьшей размерности (малые предприятия и один класс средних предприятий), удастся выделить две основные стадии инновационного процесса. Для конкретного класса предприятий каждая стадия совпадает с определенным этапом инновационной деятельности предприятий. Причем в результате цикличности инновационной деятельности новый этап этой деятельности может проходить в рамках прежней стадии. На первой стадии высокая степень рыночной и технологической новизны обеспечивается за счет либо процессов создания, либо процессов имитации. На второй стадии предприятия совершенствуют продукцию, полученную на предыдущей стадии. При этом первая и вторая стадии могут пересекаться во времени. После окончания второй стадии происходит возврат на первую стадию, т. е. после завершения модификации продукции предприятия вновь приступают к разработке нового продукта. Следует отметить, что в данном случае увеличение размерного класса оказывает положительное влияние на инновационную активность предприятий. Так, процессы имитации на первой стадии наблюдались только у наименьшего размерного класса, тогда как первые стадии двух последующих классов состояли только из комбинации процессов создания и открытой мо-

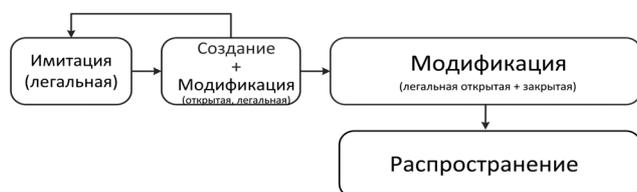


Рис. 12. Структура инновационного процесса наиболее крупного класса российских предприятий

дификации. Этот факт свидетельствует о том, что в данном случае увеличение ресурсных возможностей предприятий способствует повышению их активности в создании и внедрении нового инновационного продукта. Несмотря на выявленную закономерность периодической смены стадий, в явном виде инновационные циклы удается обнаружить только для малых предприятий. Для этих классов предприятий периоды распространения инновационной продукции на рынке имеют место после внедрения нового продукта и оканчиваются либо одновременно со второй стадией, либо через некоторое время после ее завершения. Аналогичной закономерности для класса средних российских предприятий со среднесписочной численностью сотрудников от 100 до 199 человек не обнаружено. В данном случае значительные масштабы диффузии инновационной продукции могут иметь продолжительный характер, при этом они не привязаны к выявленным стадиям инновационного процесса в явном виде. Следует отметить, что большинство предприятий этих размерных классов не прибегают к процессным инновациям с целью снижения себестоимости продукции и не используют несущественную модификацию для поддержки инновационного статуса выпускаемой продукции. Иными словами, конкурентные преимущества на рынке они добиваются исключительно за счет новизны продукции.

Крупным российским предприятиям не свойственна периодическая смена стадий, как для предприятий меньшего размера, а переход к выпуску нового инновационного продукта происходит значительно реже. В отличие от предыдущего случая рост размерного класса не оказывает положительного влияния на инновационную активность предприятий, а акцент инновационной деятельности переносится на несущественную модификацию известной рынку продукции. Так, для наименьшего размерного класса предприятий в рассматриваемой группе характерна смена инновационного продукта после исчерпания рыночных свойств ранее выпускаемой продукции. Тем не менее смена продукции происходит не за счет создания нового продукта собственными силами, а за счет имитации неизвестного на локальном, но известного за его пределами продукта. Рост размерного класса приводит к тому, что в аналогичной ситуации исчерпания рыночных свойств продукции предприятия не переходят к выпуску нового продукта, а продолжают выпуск старого, теряя на некоторое время показатели как рыночной, так и технологической новизны. В дальнейшем значительная технологическая новизна продукции восстанавливается за счет модификации производственных процессов с целью снижения себестоимости выпуска продукции. Предприятия наибольшего размерного класса, оказываясь в ситуации, когда выпускаемый инновационный продукт не обладает значительными характеристиками ни рыночной, ни технологической новизны, не приступают ни к смене инновационного продукта, ни к модификации производственных процессов. Они продолжают выпуск известного рынку продукта, инновационный статус которого поддерживается лишь за счет несущественной модификации, не

меняющей свойств самого продукта. При этом происходит существенное наращивание производства этого продукта.

Для двух размерных классов структуру инновационного процесса выявить не удается: средние предприятия со среднесписочной численностью сотрудников от 200 до 499 человек и крупные предприятия со среднесписочной численностью сотрудников от 5000 до 9999 человек. По всей видимости, данные классы являются пограничными, а поведение предприятий данных классов определяет некоторый неустойчивый переходный процесс от одной типичной модели к другой. Высокая изменчивость показателей может быть объяснена тем, что разные совокупности предприятий данного класса стремятся к разным моделям поведения.

Список использованных источников

1. О. Г. Голиченко, Ю. Е. Балычева. Зависимость инновационных стратегий российских предприятий от степени технологичности производства: структурный и динамический аспекты// *Инновации*. № 1. 2015. С. 53-65.
2. Порядок заполнения и представления формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-инновация «Сведения об инновационной деятельности организации»: Постановление Росстата № 68 от 20.11.2006. М., 2006.
3. Z. J. Acs, D. B. Audretsch. *Innovation and Small Firms*. MIT Press, Cambridge, MA, 1990.
4. K. J. Arrow. Economic welfare and the allocation of resources for inventions. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*/ed. by R. R. Nelson. Princeton University Press, 1962. P. 609-626.
5. A. Arundel, H. Hollanders. *EXIS: An Exploratory Approach to Innovation Scoreboards*. Brussels: European Commission, DG Enterprise, 2005.
6. W. J. Baumol. *The Free-Market Innovation Machine*. Princeton, NJ.: Princeton University Press, 2002.
7. I. M. Cockburn, R. M. Henderson. Scale and scope in drug development: unpacking the advantages of size in pharmaceutical research//*Journal of Health Economics*, 20, 2001. P. 1033-1057.
8. W. M. Cohen. *Empirical studies of innovative activity*/ed. by P. Stoneman//*Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*. Oxford: Basil Blackwell, 1995.
9. D. Hamberg. Size of firm, oligopoly, and research: the evidence// *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 30, 1964. P. 62-75.
10. N. Harabi. Appropriability of technical innovations an empirical analysis//*Research Policy*, 24, 1995. P. 981-992.
11. I. Horowitz. Firm size and research activity//*Southern Economic Journal*, 28, 1962. P. 298-301.
12. W. Kingston. Innovation needs patents reform//*Research Policy*, 30, 2001. P. 403-423.
13. *Oslo Manual: Proposed Guidelines For Collecting And Interpreting Technological Innovation Data*. Paris: OECD, 2005.
14. J. Parker. *The Economics of Innovation. The National and Multinational Enterprise in Technological Change*. 2nd ed. London: Longman, 1978.
15. C. Peeters, B. Pottelsberghe de la Potterie. Innovation strategy and the patenting behavior of firms//*Journal of Evolutionary Economics*, 16 (1-2), 2006. P. 109-135.
16. C. Perez-Cano. Firm size and appropriability of the results of innovation//*Journal of Engineering and Technology Management*, 30, 2013. P. 209-226.
17. G. Qian, L. Li. Profitability of small- and medium-sized enterprises in high-tech industries: the case of the biotechnology industry// *Strategic Management Journal*, 24, 2003. P. 881-887.
18. F. M. Scherer, D. Ross. *Industrial Market Structure and Economic Performance*. Boston: Houghton Mifflin Company, 1990.
19. J. A. Schumpeter. *Capitalism, Socialism and Democracy*. N.Y.: Harper and Brothers, 1942.
20. D. J. Teece, G. Pisano, A. Shuen. Dynamic capabilities and strategic management//*Strategic Management Journal*, 18 (7), 1997. P. 509-533.

The Influence of the firm's size on the structure of innovative process

O. G. Golichenko, doctor of economic sciences, professor, chief scientific associate of the Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, professor of the chair of Science and Innovation Development in Higher School of Economics, professor of the chair of Intellectual Property Economics in Moscow Physics and Technique Institute.

Y. E. Balycheva, research associate of the Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, faculty member of State Academic University of the Humanities.

The paper aims at the analysis of innovation strategies (behavioral modes) of Russian depending on the size class. For the purpose of discovery of prevailing strategies, the

decomposition of innovation process into components is made. This approach made it possible to analyze the structure and dynamic of change of behavioral modes and to identify the main innovation stages. In addition, the specification of elementary processes allowed to determine the strategic choice of certain groups of companies during the considered time period. It is also demonstrated that the innovation activities of the Russian firms increase with the size class, up to a class with 100 to 199 employees. After this level, growth in size negatively affects innovative activity. The dynamic structure of innovation processes in small Russian firms consists of the combination of creation, modification and diffusion processes. The dynamic structure of innovation processes in large Russian firms consists of a combination of modification and diffusion processes.

Keywords: innovation, innovation process, the structure of innovation process, elementary process, size class.

Российская академия наук приглашает ученых и специалистов стать экспертами РАН

Российская академия наук объявила отбор для формирования Реестра экспертов РАН. К участию приглашаются ведущие ученые и специалисты – граждане Российской Федерации и других стран. Выдвигать кандидатов могут не только региональные отделения РАН, отделения РАН по областям и направлениям науки, профессора, академики и члены-корреспонденты РАН, но также любые организации, выполняющие научные исследования и разработки.

Эксперты РАН принимают активное участие в проведении экспертизы научно-технических программ и проектов, научных результатов деятельности государственных научных организаций, научных и научно-технических результатов, научно-технических решений и их описаний, нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности и охраны интеллектуальной собственности. Выдвигающая сторона осуществляет выдвижение кандидата по своему направлению научной деятельности, готовит официальный документ (выписка из решения отделения, выписка из протокола заседания ученого/научного совета, рекомендательное письмо) и передает его копию кандидату. Для участия в отборе кандидат должен до 10 июня 2016 года зарегистрироваться на сайте expert.ras.ru, заполнить электронную анкету, приложить скан-копию рекомендации и отправить электронную форму заявления на включение в Реестр экспертов РАН.

Источник: <http://xpir.fcntp.ru/newsByAlias/RAN-obyavila-nabor-v-Reestr-ekspertov>.