

Зависимость инновационных стратегий российских предприятий от степени технологичности производства: структурный и динамический аспекты



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,

*научных сотрудник,
аспирантка Центрального экономико-
математического института
Российской академии наук*

В работе проведен анализ инновационных стратегий (моделей поведения) российских предприятий обрабатывающей промышленности в зависимости от степени технологичности. При этом обрабатывающая промышленность представлена в виде производств, принадлежащих высокотехнологичным, средне-высокотехнологичным, средне-низкотехнологичным и низкотехнологичным видам деятельности. С целью выявления доминирующих стратегий предприятий производится декомпозиция инновационного процесса составляющие — элементарные процессы. Предлагаемый подход позволил исследовать структуру и динамику изменения моделей поведения инновационных предприятий и определить основные стадии прохождения инновационного процесса в указанных видах деятельности обрабатывающих производств. Кроме того, конкретизация элементарных процессов, соответствующих данной динамике, дала возможность установить стратегический выбор определенных групп предприятий в рассматриваемый период времени. В результате проведенного исследования установлено, что наибольшая инновационная активность характерна для высокотехнологичных российских предприятий. Снижение степени технологичности приводит к значительному падению этой активности. Исключение составляет класс низкотехнологичных производств. Для высокотехнологичных предприятий в динамической структуре инновационных стратегий преобладают стратегии создания инноваций, для средне-высокотехнологичных — комбинации стратегий создания и модификации, для средне-низкотехнологичных предприятий — стратегия несущественной модификации. На низкотехнологичных производствах используются все перечисленные стратегии.

Ключевые слова: инновация, инновационная стратегия, парадигма, элементарный процесс, инновационный процесс, высокотехнологичные предприятия, низкотехнологичные предприятия.

Введение

Идее зависимости экономического роста и занятости от результатов развития наиболее активных в исследовательской деятельности отраслей посвящено значительное число исследований (см., например, [3, 7, 21]). Наиболее активными в этой деятельности оказываются компании высокотехнологичных отраслей. На эти компании приходится около 80% затрат на исследовательскую деятельность [4]. К тому же полагается, что инвестирование в исследовательскую деятельность в высокотехнологичных отраслях позволяет достичь высоких показателей продуктивности, поддержать и повысить конкурентоспособность, увеличить скорость

внедрения продукции и обновления производственных процессов [6]. В силу сказанного, часто принимается, что развитие высокотехнологичных отраслей является существенным фактором инновационной деятельности.

В то же время, ряд исследований демонстрирует, что увеличение затрат на исследования и разработки, приводя к существенному повышению продуктивности в высокотехнологичных отраслях, может не оказывать определяющего воздействия на средне- и низкотехнологичные отрасли [5, 8, 14, 19, 20]. Однако и низко- и среднетехнологичные отрасли промышленности могут вносить существенный вклад в инновационную деятельность [2, 11, 12]. В этих отраслях

инновационная деятельность может иметь место без проведения масштабных исследований и разработок, например, основываясь на приобретенных неявных и/или практических знаниях [9], а также на формальной или неформальной диффузии инноваций между компаниями [13]. Здесь инновации возникают скорее в результате инкрементального развития продуктов и технологий. В основе такой инновационной деятельности лежат обычно либо тяга спроса (требования со стороны потребителей), либо эволюционная оптимизация технологии производства [10], встроенные в цепочки обратных связей между производством и рынком. В терминологии, введенной Лундвеллом и Джонсоном [15] в качестве значимого источника такой инновационной деятельности должны быть рассмотрены [9] «обучение на практике, обучении при использовании, обучении при взаимодействии, обучение при производстве и обучение в поиске» («learning-by-doing, learning-by-using, learning-by-interacting, learning-by-producing and learning-by-searching»).

Из сказанного следует, что при анализе источников инновационной деятельности стран является недостаточным рассмотрение только одного из высокотехнологичных, средне-высокотехнологичных или средне-низкотехнологичных или низкотехнологичных видов деятельности [17]. Иными словами, необходим комплексный анализ обрабатывающих производств, включающий все эти виды деятельности. Попытка проведения такого исследования для России и делается в

данной работе. С этой целью проводится детальный анализ инновационной активности предприятий обрабатывающей промышленности. При этом, с одной стороны, обрабатывающая промышленность представляется в виде производств, принадлежащих высокотехнологичным, средне-высокотехнологичным, средне-низкотехнологичным и низкотехнологичным видам деятельности. С другой стороны, для инновационных процессов этих видов деятельности произведена декомпозиция на его составляющие — элементарные процессы [1]. Как показано в цитируемой работе, рассматриваемая совокупность элементарных процессов обладает полнотой в том смысле что любой конечный результат инновационной деятельности может быть представлен как итог действия одного или некоторой комбинации этих процессов.

Метод исследования

Для исследования влияния на структуру инновационного процесса, протекающего среди предприятий обрабатывающих производств, такого фактора как степень технологичности вида экономической деятельности этих предприятий виды экономической деятельности группируются в некоторые агрегаты (мезоуровни), соответствующие определенной степени технологичности согласно международной классификации, используемой ОЭСР. Эта агрегация в четыре мезоуровня приведена в табл. 1.

Таблица 1

Классификация видов экономической деятельности

Степень технологичности обрабатывающих производств	Виды экономической деятельности
1. Высокотехнологичные виды производств (первая степень технологичности)	1.1. Производство воздушных и космических летательных аппаратов, оборудования и деталей для летательных аппаратов
	1.2. Производство фармацевтических препаратов, медицинских химических веществ и лекарственных препаратов из растительных продуктов
	1.3. Производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин
	1.4. Производство теле- и радиопередатчиков, и аппаратуры для кабелей телефонной и телеграфной связи
	1.5. Производство медицинских приборов, точных и оптических инструментов, часов и прочих приборов времени
2. Средне-высокотехнологичные виды производств (вторая степень технологичности)	1.6. Производство электрических машин и аппаратуры, не включенных в другие группировки
	1.7. Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
	1.8. Продукция химического синтеза (за исключением фармацевтики)
	1.9. Производство железнодорожных, трамвайных локомотивов рельсового подвижного состава, оборудования и деталей для них
	1.10. Производство машин и оборудования
3. Средне-низкотехнологичные виды производств (третья степень технологичности)	1.11. Строительство и ремонт судов и лодок
	1.12. Производство резиновых и пластмассовых изделий
	1.13. Коксохимическое производство, производство продукции нефтепереработки, радиоактивных веществ и продукции
	1.14. Производство прочих неметаллических минеральных продуктов
	1.15. Металлургическое производство
4. Низкотехнологичные виды производств (четвертая степень технологичности)	1.16. Сбор и вторичная переработка отходов и лома в форму, пригодную для использования в качестве нового сырья
	1.17. Производство древесины, целлюлозно-бумажное производство, производство изделий из бумаги и картона, издательское дело, полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей и информации
	1.18. Производство пищевых продуктов и табачных изделий
	1.19. Производство текстильных изделий, одежды; выделка и крашение меха, дубление и выделка кожи; производство чемоданов, сумок, шорно-седельных изделий и обуви

Каждая из четырех мезогрупп производств, объединяющих соответственно высокотехнологичные, средне-высокотехнологичные, средне-низкотехнологичные и низкотехнологичные виды деятельности, исследуется как единый агрегат. Кроме того, для каждой из них выделяется некоторый ее представитель (вид экономической деятельности), динамические характеристики инновационной деятельности которого значительно отличаются от характеристик группы в целом.

За составляющие инновационного процесса принимаются некоторые элементарные процессы [1]. Под элементарным понимается процесс, реализация которого приводит к определенному, одному из теоретически возможных конечных результатов инновационной деятельности предприятия. Процессы инновационной деятельности, которые не приводят к хотя бы 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 описания этого процесса. Такой подход позволяет включать в рассмотрение элементы процесса, функционирующие в рассматриваемый момент времени и исключать те из них, которые в данный момент времени не были приведены в действие. Предлагаемое деление на элементарные процессы позволяет добиться относительной полноты описания инновационного процесса.

В качестве элементарных принимаются процессы:

- создания инноваций,
- имитации инновации,
- модификации инноваций,
- распространения инноваций.

Охарактеризуем каждый из данных процессов.

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 право-

обладателя. 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 эту 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 модификация) или с привлечением результатов деятельности внешних организаций (открытая модификация). Так же, 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 этих двух 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 поэтапных усовершенствований [16]. Что же касается степени распространения продукции, то в рамках исследования предлагается различать два уровня диффузии: высокий и низкий.

Поскольку каждая из перечисленных характеристика включает в себя две составляющие, возможные комбинации этих составляющих 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 вы-

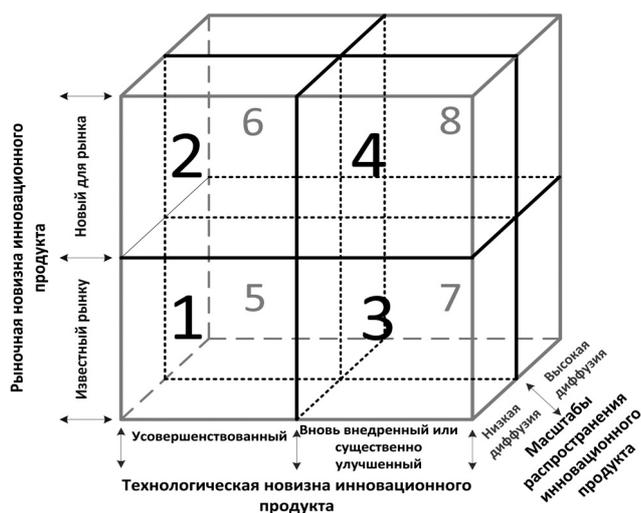


Рис. 1. Классификация инновационной продукции в соответствие с характеристиками новизны и диффузии

деленных характеристик. В соответствии с делением характеристик на составляющие, всякое ребро делится на две части. В параллелепипеде горизонтальное направление ассоциируются 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 (см. [1]), позволяющий выявить такие элементарные процессы и их компоненты для каждого рассматриваемого промежутка времени. При анализе используются данные российской Федеральной службы статистики за двенадцатилетний период времени (с 2000 по 2011 гг.).

Группа высокотехнологичных производств

Далее последовательную смену во времени реализовавшихся элементарных процессов или их комбинаций будем называть динамической структурой инновационного процесса. В данном разделе рассматривается динамическая структура инновационного процесса мезогруппы российских предприятий первой степени технологичности. В качестве отдельного представителя исследуемой мезогруппы будет выделена подгруппа, класс предприятий, занимающихся производством канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин.

Динамическая структура инновационного процесса группы. Анализ показывает, что в рассматриваемый промежуток времени инновационная деятельность исследуемой мезогруппы проходит в два этапа. На первом этапе (2000–2007 гг.) создается инновационная продукция новая для рынка, обладающая высокой степенью технологической новизны. Через некоторое время после выхода данной продукции на рынок предприятиям удается добиться высоких масштабов ее распространения. По мере насыщения рынка продукцией начинается падение масштабов ее распространения, и предприятия приступают к разработке новых инновационных продуктов. На втором этапе (2008–2011 гг.), так же, как и на первом, инновационная продукция обладает характеристиками значительной рыночной и технологической новизны. Но в отличие от первого этапа, для получения этих характеристик компании активно используют разработки сторонних организаций. Как и на первом этапе, предприятиям удалось добиться значительного распространения инновационной продукции спустя некоторое время после начала второго этапа. Динамику масштабов диффузии можно описать следующим образом. В начале рассматриваемого промежутка времени продукция мезогруппы характеризуется невысоким уровнем распространения на рынке. Затем предприятиям удается достичь значительных масштабов ее распространения. Далее, наступает насыщение рынка и падение выпуска продукции. Чтобы преодолеть возникшую ситуацию предприятия вынуждены прибегнуть к использованию открытых инноваций. Использование последних дает значительный положительный эффект: предприятиям удается достаточно быстро восстановить масштабную диффузию процесса. Динамическая структура инновационного процесса мезогруппы представлена на рис. 2.

Траектория движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции мезогруппы,

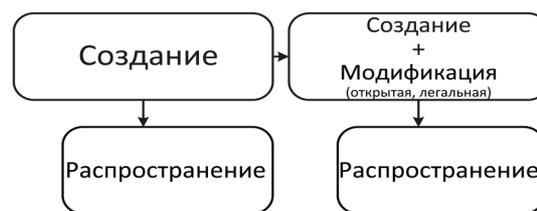
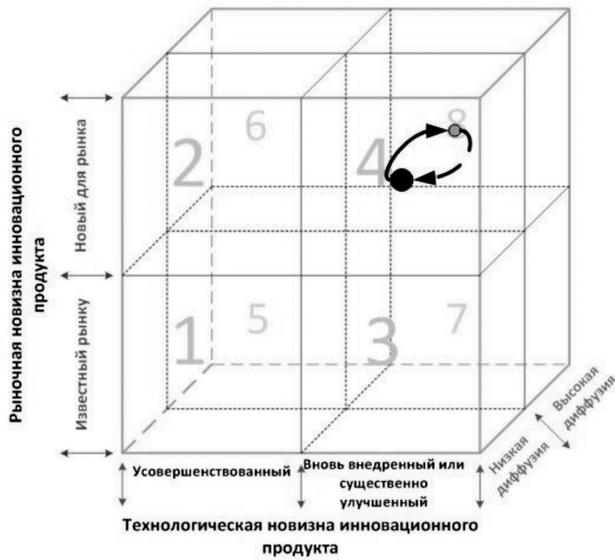


Рис. 2. Динамическая структура инновационного процесса предприятий высокотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка		● 2000-2011 гг
Известный рынку		

а б

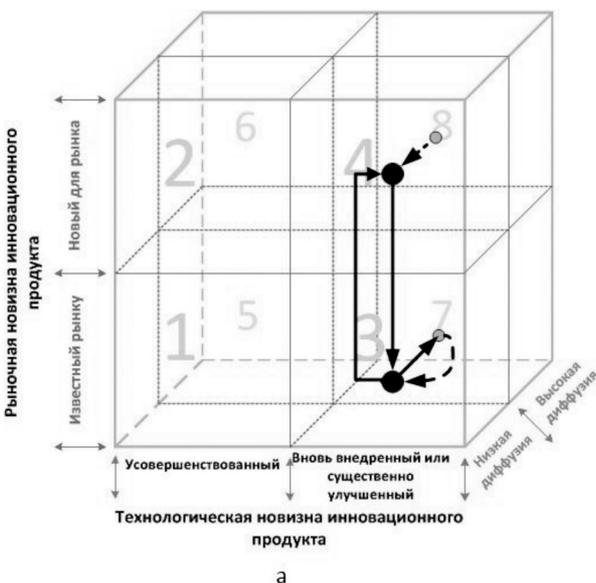
Рис. 3. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий высокотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)

то есть динамическая структура инновационного процесса мезогруппы, представлена на рис. 3. Анализируя рис. 3 несложно заметить, что характеристики качества инновационной продукции статичны, наблюдается изменение только масштабов диффузии продукции.

До сих пор речь шла о доминирующем инновационном процессе по всей мезогруппе предприятий. Это не означает, что абсолютно все предприятия следовали этой модели поведения. Более того, существовали достаточно значимые совокупности предприятий, для которых суммарное поведение значительно отличалось от усредненного по группе. В качестве такой совокупности можно указать класс предприятий, чья деятельность направлена на производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин. Остановимся детально на динамической структуре инновационной деятельности данного класса предприятий.

Динамическая структура инновационного процесса представителя мезогруппы. В отличие от общего инновационного процесса в рамках мезогруппы, инновационная деятельность данного класса компаний проходила в три этапа. Первый этап (2000–2004 гг.) совпадает по содержанию с соответствующим этапом общего для мезогруппы инновационного процесса: предприятия без привлечения внешних источников создавали новую для рынка продукцию, обладающую высокими характеристиками технологической новизны. Значительные масштабы распространения инновационной продукции были достигнуты уже в 2000 г. Исходя из этого, можно предположить, что процесс создания инновационной продукции начался еще раньше, в конце 1990-х гг. К 2003 г. рынок данного продукта оказался насыщенным.

Возникла необходимость расширить совокупность потребителей данной продукции за счет привлечения



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка		● 2000-2004 гг
Известный рынку		● 2010-2011 гг
		● 2005-2009 гг

а б

Рис. 4. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий, производящих канцелярские, бухгалтерские и электронно-вычислительные машины (2000–2011 гг.)



Рис. 5. Структура инновационного процесса предприятий, производящих канцелярские, бухгалтерские и электронно-вычислительные машины

других более «осторожных» экономических агентов [18]. Сделать это можно было, используя эластичность спроса, за счет снижения цен, что в свою очередь, потребовало решения задачи снижения себестоимости продукции. Решение данной задачи достигалось за счет активного применения в 2004 г. процессных инноваций, т. е. существенной модификации производственных процессов. Кроме того, необходимо учесть, что в данном сегменте рынка существенной является обратная связь «первых» потребителей продукта с производителями, создавшими этот продукт [18]. Эта связь стимулирует производителя к улучшению продукта, что делает последний более пригодным для потребления. Для такого инкрементального улучшения продукта и значительного совершенствования производственных процессов компании используют внешние источники. В принятой терминологии это означает, что имел место процесс легальной открытой модификации.

Следует отметить, что в 2004 г. процесс модификации производственных мощностей начинался на фоне завершающегося процесса создания инноваций. С 2005 г. степень рыночной новизны выпускаемого инновационного продукта понизилась, тогда как технологическая новизна осталась на прежнем высоком уровне. В это же время отдача от процесса модификации стала значительной: предприятиям класса удалось добиться масштабных процессов распространения продукции на рынке.

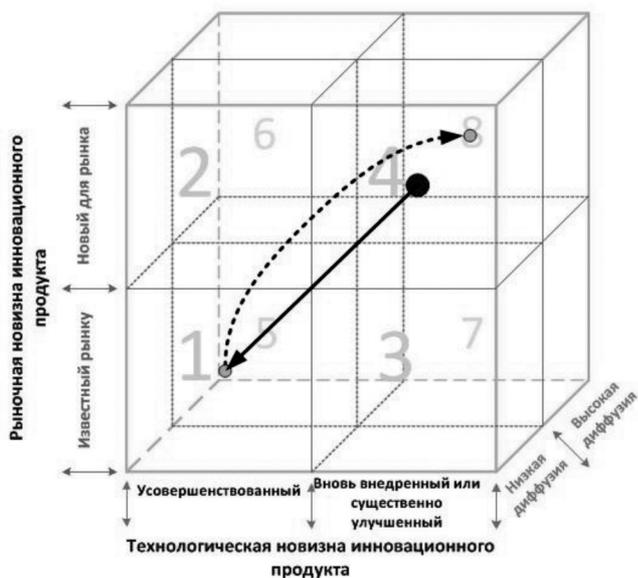
Период широкомасштабной диффузии длился с 2005 по 2008 гг. В кризисном 2009 г. рынок сжался, а привлечь новых потребителей только за счет льготной ценовой политики не представлялось возможным. Поэтому с 2010 г. предприятия были вынуждены приступить к созданию новой инновационной продукции. Однако, в отличие от предыдущего периода создания, стали активно привлекаться разработки сторонних организаций, т. е. имела место комбинация процессов создания и легальной открытой модификации (2010–2011 гг.). При этом в силу усложнения конкурентных условий, и, как следствие, необходимости получения высокой степени новизны, в инновационной стратегии предприятий стало доминировать использование внутренних ресурсов. В отличие от инновационного процесса мезогруппы в целом, этот этап наступил позднее и предприятия не успели добиться значительных масштабов распространения инновационной продукции на рынке в рамках периода наблюдения.

Траектории движения характеристик инновационной продукции представлены на рис. 4, а структура рассматриваемого инновационного процесса представлена на рис 5.

Группа средне-высокотехнологичных производств

В данном разделе рассматривается динамическая структура инновационного процесса российских предприятий второй степени технологичности обрабатывающих производств. В качестве отдельного представителя исследуемой мезогруппы выделяется класс производств химического синтеза, исключая фармацевтику.

Динамическая структура инновационного процесса группы. В исследуемый промежуток времени инновационный процесс мезогруппы проходит в три основных этапа. На первом этапе (2000–2003 гг.), аналогично мезогруппе высокотехнологичных производств, создается инновационная новая для рынка



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка		2000-2003 гг
Известный рынку	2004-2007 гг	2008-2011 гг

Рис. 6. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий средне-высокотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА



Рис. 7. Динамическая структура инновационного процесса предприятий средне-высокотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)

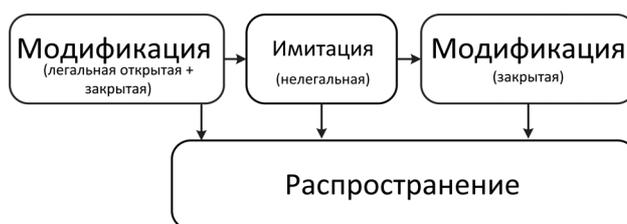


Рис. 8. Структура инновационного процесса предприятий, занятых производством химического синтеза (за исключением фармацевтики), 2000–2011 гг.

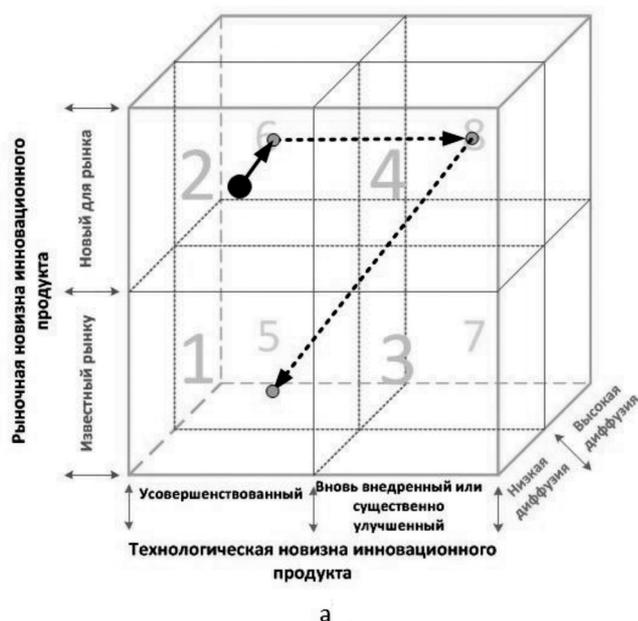
продукция, которая обладает высокой степенью технологической новизны. Процесс проходит, в основном, без привлечения внешних источников. Но в отличие от предыдущего случая, предприятия рассматриваемой мезогруппы не стремятся после завершения процесса создания инноваций к поддержанию высоких характеристик новизны продукции. Это проявляется в том, что проводимая на втором этапе (2004–2007 гг.) модификация незначительна и не влияет на характеристики рыночной или технологической новизны продукции. С переходом на второй этап основные усилия предприятий направлены на наращивание производства на основе инноваций, полученных на первом этапе. В результате, масштабы распространения инновационной продукции растут. Спустя несколько лет, наступает третий этап (2008–2011 гг.). Предприятия группы в своей массе вновь возвращаются к созданию новой продукции, но при этом, также, как и предприятия предыдущей мезогруппы, активно используют разработки сторонних организаций. Следует отметить, что при переходе на третий этап, масштабы распространения инновационной продукции не снижаются. Отсутствие значительного спада в распространении инновационной продукции в третьем периоде свидетельствует об успехе перехода с выпуска незначительно модифицированной к новой продукции. При этом, чтобы поддержать прежние масштабы диффузии, по всей видимости, выпуск новой продукции комби-

нировался с поддержанием части выпуска прежней продукции.

Траектории движения характеристик качества и диффузии представлены на рис. 6.

Более детальный анализ процесса показывает, что период создания продукции, обладающей высокими характеристиками рыночной и технологической новизны пришелся на 2000–2003 гг. (см. рис. 7). По завершению периода существенная доработка и усовершенствование выпускаемой продукции были прекращены: с 2004 по 2007 гг. имела место незначительная модификация инновационной продукции. Параллельно с развертыванием производства уже созданной продукции, начинается проведение исследований и разработок. Это позволяет в 2008 г. перейти к выпуску новой продукции. Процесс создания продолжается вплоть до 2011 г. (конца периода наблюдения).

Динамическая структура инновационного процесса представителя мезогруппы. Инновационная деятельность класса предприятий, занятых производством химического синтеза, также может быть подразделена три основных этапа. На первом этапе совершенствуются рыночные свойства полученной ранее продукции за счет комбинации использования внешних и внутренних источников инноваций. Эта модификация обеспечивает высокую рыночную новизну при невысокой технологической новизне. Иными словами, компании рассчитывают расширить рынок продукта



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка	2000-2008 гг.	2009-2010 гг.
Известный рынку	2011 г.	

Рис. 9. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий класса, занятых производством химического синтеза (за исключением фармацевтики), 2000–2011 гг.

за счет улучшения его рыночных свойств, а не за счет снижения цен на основе оптимизации себестоимости. Этот расчет оправдывается только к концу первого периода, когда удается добиться значительной диффузии продукции. Процесс распространения продолжается до конца периода наблюдения. Для поддержания начавшегося процесса диффузии (после исчерпания рыночных свойств совершенствуемой в течение многих лет продукции), предприятия переходят к выпуску нового инновационного продукта. Начинается второй этап. На этом этапе имеет место имитация продукции неизвестной ранее на данном локальном рынке. Но при этом процессы имитации обеспечиваются частично нелегальным заимствованием инноваций. На третьем этапе процессы имитации прекращаются, и диффузия поддерживается за счет несущественной модификации.

Указанные закономерности реализуются в следующие временные интервалы. В период 2000–2008 гг. поддерживается рыночная новизна созданной ранее инновационной продукции. Существенным фактором этого процесса является комбинация закрытой и легальной открытой модификации. В 2009–2010 гг. имеет место копирование продукции известной за пределами локального рынка. Это копирование имеет значительную нелегальную составляющую. В 2011 г. после окончания периода имитации, компании класса перестают поддерживать рыночную и технологическую новизну инновационной продукции. Структура инновационного процесса класса представлена на рис. 8.

Движение характеристик качества инновационной продукции и степени ее распространения представлено на рис. 9.

Группа средне-низкотехнологичных производств

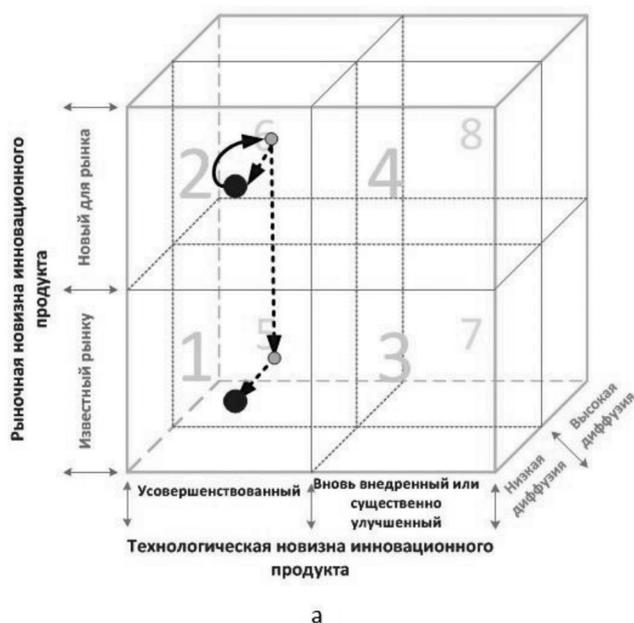
Ниже рассматриваются инновационные процессы мезогруппы обрабатывающих предприятий, относящихся к средне-низкотехнологичным производствам.

Кроме того, дается анализ инновационного процесса представителя мезогруппы, в качестве которого выступает класс предприятий, занимающихся строительством и ремонтом судов и лодок.

Динамическая структура инновационного процесса группы. В исследуемый промежуток времени инновационный процесс предприятий мезогруппы проходит два основных этапа. На первом этапе выпускается инновационный продукт новый для рынка, не обладающий значительной технологической новизной. Предприятия поддерживают рыночную новизну за счет продуктовых инноваций, полученных на основе разработок сторонних организаций. К концу первого этапа возможности модификации продукции с целью сохранения высокой степени рыночной новизны исчерпаны. На втором этапе предприятия мезогруппы поддерживают выпуск прежней продукции, которая стала известной рынку. При этом многие фирмы принимают попытки повышения рыночной новизны за счет усовершенствования продукции. Для этого используется комбинация внешних и внутренних источников инноваций. Тем не менее, попытки возвращения прежней степени рыночной новизны не были успешны, и через несколько лет модификация, хотя и несущественная, стала вновь проводиться преимущественно на основе разработок других организаций. В тоже время масштабы распространения инновационной продукции повышаются в начале второго этапа. Это можно было бы объяснить усилением маркетинговой деятельности предприятий. Но уже во второй половине второго этапа этого оказывается недостаточно и масштабы диффузии вновь снижаются.

Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий третьей мезогруппы представлены на рис. 10.

Во времени вышеперечисленные этапы распределились следующим образом. Первый этап пришелся на период 2000–2003 гг., когда предприятия мезогруппы поддерживали значительную новизну полученной



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Вновь внедренный
Новый для рынка	2000-2003 гг.	
Известный рынку	2004-2011 гг.	

Рис. 10. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий средне-низкотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)



Рис. 11. Динамическая структура инновационного процесса предприятий средне-низкотехнологичных производств (2000–2011 гг.)

ранее инновации за счет усовершенствования продукции на основе продуктовых инноваций сторонних организаций. В эти годы технологическая новизна инновационной продукции была на низком уровне. Значительная диффузия наблюдалась в 2001 и в 2003 гг. В 2004 г. рыночная новизна продукции снизилась. Предприятия класса, стремясь к возвращению потерянных позиций, помимо внешних источников стали применять собственные разработки (2004–2009 гг.). Вновь достичь высокой степени рыночной новизны продукции им не удалось, тем не менее, масштабы диффузии были велики в 2004–2006 гг. Далее, в 2010–2011 гг., имела место консервация низких показателей рыночной и технологической новизны и невысокого уровня диффузионных процессов. Объяснить этот факт можно тем, что значительную долю данной мезогруппы занимают предприятия, имеющие устойчивый сбыт, независимо от качественных характеристик выпускаемой инновационной продукции. Эти предприятия, как правило, близки к добывающей промышленности. Структура инновационного процесса третьей мезогруппы представлена на рис. 11.

Динамическая структура инновационного процесса представителя мезогруппы. Рассматриваемый класс-представитель, включающий предприятия, занятые строительством судов и лодок, по своим характеристикам скорее можно отнести к предыдущей мезогруппе средне-высокотехнологичных отраслей. Инновационная деятельность проходит в четыре этапа. На первом этапе предприятия мезогруппы, используя преимущественно собственные разработки, выпускают

новую для рынка продукцию, обладающую высокими характеристиками технологической новизны. В начале этапа им удается добиться масштабной диффузии продукции. Тем не менее, к концу этапа масштабы распространения продукции падают и, чтобы их восстановить, предприятия класса снижают себестоимость производства продукции, модифицируя производственные процессы, активно применяя разработки сторонних организаций. Но предпринятые усилия не приводят к желаемому результату, и масштабы распространения продукции на рынке остаются на низком уровне. Поэтому на следующем, третьем этапе, предприятия класса, наряду с модификацией производственных процессов, занимаются существенным улучшением технологических и рыночных характеристик выпускаемой продукции. Через год им удается добиться требуемого результата: масштабы распространения продукции на рынке возрастают. В последующие годы компании существенно не улучшают выпускаемую продукцию, и все свои усилия направляют на снижение себестоимости ее производства на основе процессных инноваций.

Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции класса-представителя третьей мезогруппы представлены на рис. 12.

Во времени описанные этапы инновационного процесса распределились следующим образом. Первый этап, на котором предприятия класса создавали новую для рынка продукцию высокой степени технологической новизны, длился четыре года с 2000–2003 гг. В 2001 г. наблюдались значительные масштабы распространения. Однако удержать спрос на продукцию не удалось: в 2003 г. он существенно сократился. В 2004 г. предприятия преступили к модификации производственных процессов с целью снижения себестоимости выпуска. Можно предполагать, что рост масштабов диффузии в 2001 г. был обусловлен спросом на продукцию только ранних ее потребителей [18], поэтому

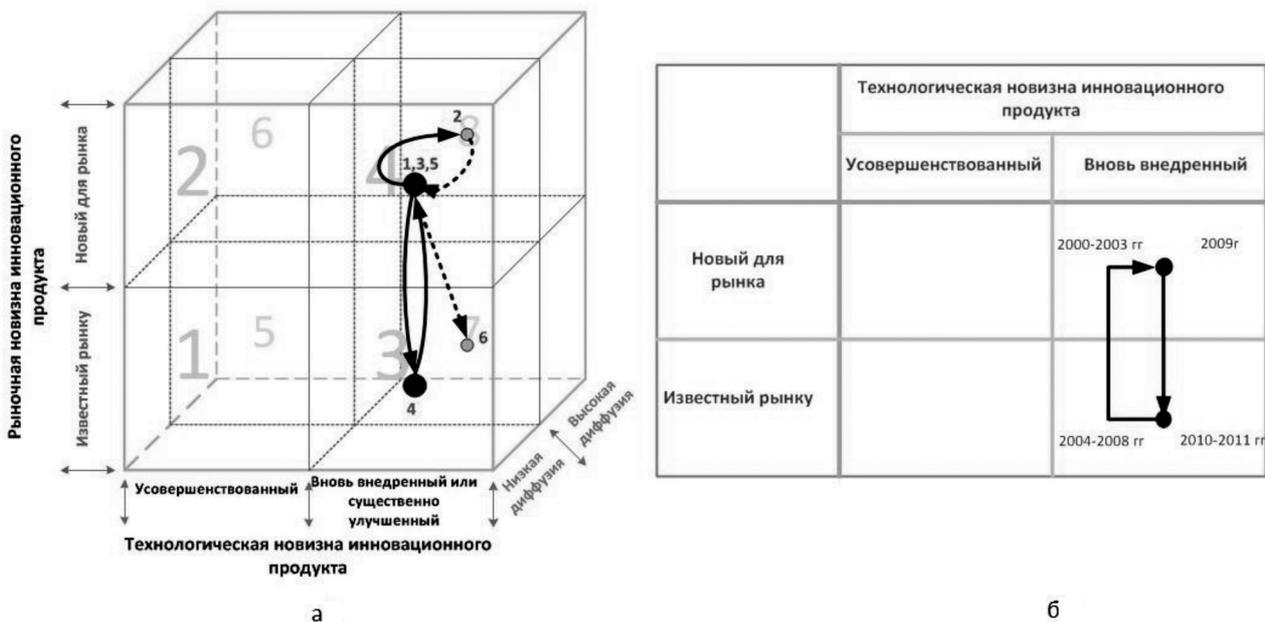


Рис. 12. Траектория движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции класса предприятий, занятых строительством и ремонтом лодок и судов (2000–2011 гг.)



Рис. 13. Динамическая структура инновационного процесса класса предприятий, занятых строительством и ремонтом лодок и судов (2000–2011 гг.)

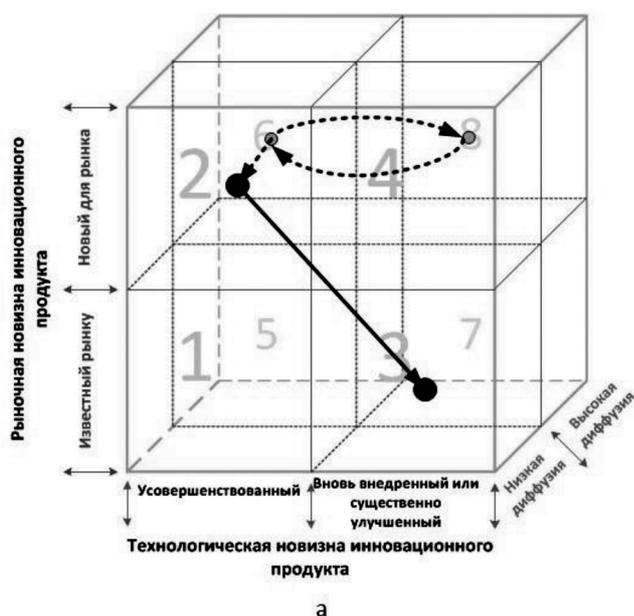
снижение себестоимости продукции было продиктовано желанием производителей привлечь массового потребителя за счет проведения льготной ценовой политики. В отличие от ранее рассмотренного класса предприятий, деятельность которых была направлена на производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-вычислительных машин, усилия по модификации производственных процессов в 2004–2008 гг. не привели к росту спроса на инновационную продукцию. Поэтому в 2009 г. в разгар экономического кризиса предприятия вынуждены улучшать свою продукцию и параллельно снижать себестоимость ее производства. Предпринятые усилия позволили предприятиям с 2010 г. привлечь на рынок массового потребителя. Масштабы диффузии стали значительными. Структура процесса представлена на рис. 13.

Группа низкотехнологичных производств

В данном разделе рассматривается динамическая структура инновационного процесса мезогруппы предприятий, относящихся к низкотехнологичным обрабатывающим производствам. В качестве представителя группы, инновационное поведение которого имеет существенные отличия от поведения мезогруппы в целом, выбран класс предприятий, занятых производством текстильных изделий, одежды; выделкой и крашением меха, дублением и выделкой кожи; производством чемоданов, сумок, шорно-седельных изделий и обуви.

В первую очередь необходимо отметить, что инновационное поведение классов, образующих мезогруппу предприятий низкотехнологичных производств, отличается значительной изменчивостью. По всей видимости, это определяется спецификой деятельности, когда изменение инновационного поведения может не требовать существенных инвестиций. Тем не менее, попробуем проанализировать динамику поведения данной мезогруппы в целом, считая, что она характеризует результирующее не всегда упорядоченное движение предприятий классов, составляющих группу.

Динамическая структура инновационного процесса группы. Инновационный процесс содержит два основных этапа. На первом этапе последовательно чередуется выпуск продукции, обладающей высокой и низкой степенью технологической новизны. При этом на данном этапе рыночная новизна продукции поддерживается на высоком уровне. Предприятия группы, стремятся поддержать рыночный успех в течение длительного периода времени за счет совершенствования продукции уже после завершения этапов ее создания и продвижения на рынок. Эта стратегия оказывается успешной: инновационная продукция первого этапа пользуется существенным спросом на рынке, что подтверждается масштабом ее распространения. Однако, к концу первого этапа, степень распространения продукции на рынке падает. На втором этапе инновационная продукция группы в целом обладает значительной технологической новизной, но при этом является известной рынку. Можно предположить, такое сочетание характеристик продукции связано с разворачиванием процесса подхватывания технологий производства данной продукции участниками рынка, не производившими ее ранее. В пользу данной гипотезы говорит тот факт, что на этом этапе доминируют процессы легальной имитации. Но в тоже время, несмотря на данные процессы, отсутствует рост масштабов распространения продукции на рынке.



	Технологическая новизна инновационного продукта	
	Усовершенствованный	Новый внедренный
Новый для рынка	2000г 2002г 2004-2005гг	2001г 2003г
Известный рынку		2006-2011гг

Рис. 14. Траектории движения характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий низкотехнологичной степени обрабатывающих производств (2000–2011 гг.)

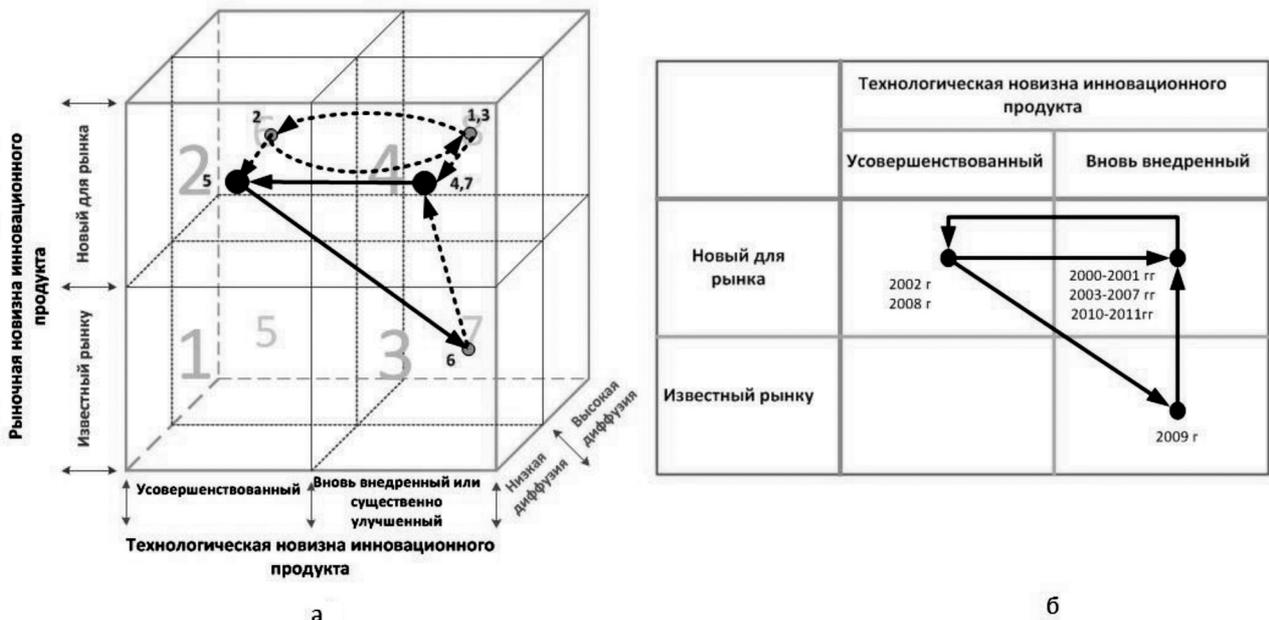


Рис. 15. Движение характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий, занятых производством текстильных изделий, одежды; выделкой и крашением меха, дублением и выделкой кожи; производством чемоданов, сумок, шорно-седельных изделий и обуви (2000–2011 гг.)

Движение характеристик качества и диффузии инновационной продукции представлено на рис. 14.

Динамика инновационного процесса данной мезогруппы разворачивалась во времени следующим образом. Первый этап пришелся на 2000–2005 гг., в это время последовательно сменяли друг друга процессы легальной открытой модификации и комбинации создания и открытой модификации. В этот период предприятия мезогруппы достигли значительной диффузии продукции, сократившейся к 2005 г. Второй этап протекал с 2006 по 2011 гг. При этом до 2009 г. имел место процесс легальной открытой модификации, а в 2010–2011 гг. — легальной имитации.

Динамическая структура инновационного процесса представителя мезогруппы. В качестве класса-представителя рассматривается один из наиболее стабильных с точки зрения инновационного поведения классов группы — класс предприятий, занятых производством текстильных изделий, одежды; выделкой и крашением меха, дублением и выделкой кожи; производством чемоданов, сумок, шорно-седельных изделий и обуви. Инновационный процесс класса циклический с периодом в 3 года. Первые два года каж-

дого цикла происходит создание инновационной продукции или имитация известных продуктовых инноваций. Для рассматриваемого периода времени удалось выделить четыре цикла, при этом в первых трех циклах был реализован процесс создания, а в четвертом процесс нелегальной имитации. На третий год каждого цикла приходится либо открытая модификация, производимой в первые два года цикла продукции, либо полное отсутствие инновационной деятельности. В последнем случае характеристики продукции обусловлены результатами инновационной деятельности предыдущих двух лет. Следует отметить, что периоды активного распространения инновационной продукции не зависят явно от циклов. Движение характеристик качества и диффузии инновационной продукции предприятий класса представлено на рис. 15.

Детальное описание содержания вышеупомянутых циклов выглядит следующим образом. В начале периода наблюдения 2000–2001 гг. инновационная продукция обладает высокими характеристиками рыночной и технологической новизны. Среди предприятий класса преобладает процесс создания инноваций. В 2002 г. первый цикл завершается.

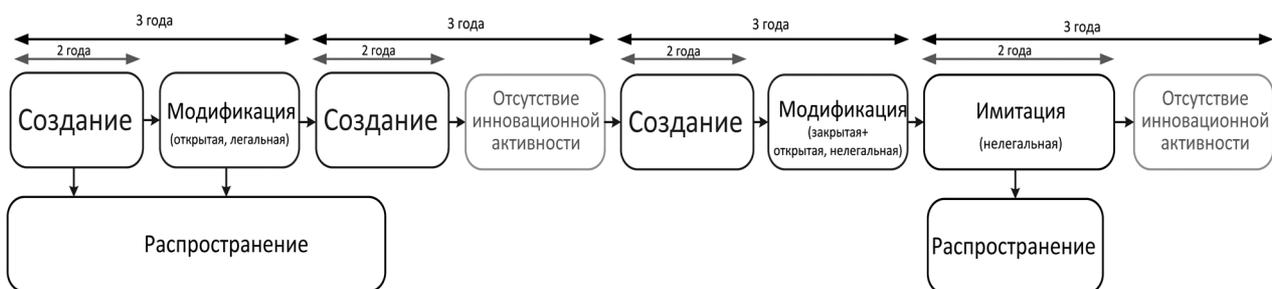


Рис. 16. Динамическая структура инновационного процесса класса предприятий, занятых производством текстильных изделий, одежды; выделкой и крашением меха, дублением и выделкой кожи; производством чемоданов, сумок, шорно-седельных изделий и обуви (2000–2011 гг.)

Технологическая новизна продукции понижается, и уровень рыночной новизны удается сохранить за счет легальной открытой модификации. Во втором цикле, в 2003–2005 гг., предприятия перешли к созданию новой для рынка продукции, обладающей высокой технологической новизной. При этом следует отметить, что в 2005 г., несмотря на высокие характеристики качества инновационной продукции, не был реализован ни один из элементарных процессов инновационной деятельности. Иными словами, предприятия продолжали выпуск продукции, полученной в первые два года цикла, не внося в него никаких изменений. В 2006 г. начался третий цикл, который был практически аналогичен первому. Так, в 2006–2007 гг. предприятия создали новую для рынка продукцию, а в 2008 г. только поддерживали ее рыночную новизну за счет модификации. Но в отличие от первого цикла, когда имела место легальная открытая модификация, в третьем цикле преобладала комбинация закрытой и нелегальной открытой модификации. С 2009 по 2010 гг. продолжался четвертый цикл, на протяжении которого имела место нелегальная имитация. Причем в 2009 г. имитировалась продукция известная на локальном рынке, а в 2010 г. — продукция известная за пределами локального рынка. В 2011 г. предприятия продолжили выпуск продукции, не внося в нее никаких изменений. Структура описанного процесса приведена на рис 16.

Выводы и заключение

Предлагаемый подход позволяет исследовать динамику развития и определить основные стадии прохождения инновационного процесса в видах деятельности обрабатывающих производств различной степени технологичности. Конкретизация элементарных процессов, соответствующих динамике развития этих производств, дает возможность выявить стратегический выбор определенных групп предприятий, доминирующих в инновационной деятельности каждого вида экономической деятельности в рассматриваемый период времени. В результате применения данного подхода удалось установить следующее.

Наиболее высокая инновационная активность характерна для высокотехнологичных российских предприятий. Понижение степени технологичности производств оказывает негативное влияние на инновационную активность мезогрупп в целом. Исключения составляет класс низкотехнологичных производств. Инновационная активность группы предприятий низкотехнологичных производств значительно выше активности средне высокотехнологичных производств.

Для высокотехнологичных предприятий в динамической структуре инновационного поведения характерна ориентация на процессы создания, для средне-высокотехнологичных производств имеет место комбинация стратегий создания и модификации, а для средне-низкотехнологичных видов экономической деятельности — стратегия несущественная модификация. Группа низкотехнологических производств активно использует все перечисленные стратегии.

Процессы создания и реализации продукции на рынке для высокотехнологичных производств в рассматриваемом периоде времени идут одновременно. Борьба за масштабы диффузии сводится к борьбе за характеристики рыночной и технологической новизны за счет активизации стратегии создания продуктовых инноваций. Предприятиям данной мезогруппе удается поддерживать высокую степень рыночной и технологической новизны, что позволяет восстанавливать (после периодических сокращений спроса на продукцию) масштабы ее реализации на рынке, т. е. диффузии. В результате периодически происходит полное обновление продукции.

Для средне-высокотехнологических производств процессы создания продуктовых инноваций в начале рассматриваемого периода отделены во времени от процессов реализации (диффузии) продукции. Первые предшествуют вторым. То есть стратегической установкой предприятий является концентрация усилий на создании продуктовых инноваций, а затем уже диффузия продукции, производимой на их основе. В дальнейшем для поддержания масштабов реализации продукции, по мере снижения рыночной и технологической новизны, используются стратегии модернизации, которые на последнем этапе комбинируются со стратегиями создания продуктовых инноваций. В результате, высокая степень новизны достигается за счет комбинации выпуска новой и модернизированной продукции.

Инновационное поведение группы предприятий средне-высокотехнологичных производств отличается от первой группы наличием периодов невысокой инновационной активности в сочетании с периодами создания инновационной продукции близкими по содержанию к аналогичным периодам первой группы. Для этих производств в основе стратегических установок на поддержание масштабов распространения продукции лежат процессы модернизации продукции. Но, несмотря на усилия предприятий по модернизации продукции, ее рыночная новизна после 2003 г. была низка, и предприятиям не удалось наладить выпуск технологически новой продукции. Масштабы распространения инновационной продукции резко снизились в годы кризиса, и вывести их на предкризисный уровень с помощью модификации не удалось, несмотря на легальное использование открытых инноваций. Предприятия мезогруппы средне-высокотехнологичных производств занимались лишь усовершенствованием ранее полученных инноваций и не добились высоких значений характеристик качества инновационной продукции.

Группа низкотехнологических производств в своих стратегических установках, подобно группам высоко- и средне-высокотехнологичных производств, активно использует сочетание стратегий создания инноваций и модернизации последних. Но при этом инновационные циклы (этапы) оказываются гораздо более короткими. Сами циклы имеют сходную между собой структуру. В начале цикла за счет создания или имитации вводится новый продукт, а затем, по мере развития его производства, предприятия сосредотачиваются на процессах диффузии. Предприятиями активно применяются от-

крытые инновации для совершенствования созданной ими ранее продукции.

Следует отметить, что для всех групп характерна тенденция к увеличению использования открытых инноваций.

* * *

Текст подготовлен при поддержке РНФ, грант №14-18-01590.

Список использованных источников

1. Ю. Е. Балычева. Способ выявления типов инновационной активности предприятий//Под ред. Р. М. Нижегородцева// Управление инновациями-2013: Материалы международной научно-практической конференции 18-20 ноября 2013 г.
2. М. В. Вершинина. Низкотехнологичные отрасли: поиск инновационной стратегии развития//Инновации, № 8, 2010.
3. М. Л. Горбунова, Н. К. Елизарова. Внешние факторы международной конкурентоспособности предприятий высокотехнологического сектора//Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, № 3, 2010.
4. P. Andries, A. Bruylant, D. Czarnitzki, M. Hoskens, S. Thorwarth, A. Wastyn. O&O-activiteiten van de Vlaamsebedrijven//Vlaams Indicatoren boek Wetenschap, Technologieen Innovatie 2009, VlaamseOverheid, Brussel, 2009.
5. P. Cuneo, J. Mairesse. Productivity and R&D at the firm level in French manufacturing//R&D, Patents and Productivity, University of Chicago Press, Chicago. 1984.
6. D. Czarnitzki, H. Hottenrott, S. Thorwarth. Industrial research versus development investment: the implications of financial constraints//Cambridge Journal of Economics 35. 2011.
7. A. Frenkel. High-Tech Firms' Location Considerations within the Metropolitan Regions and the Impact of Their Development Stages//European Planning Studies. Vol. 20, Issue 2. 2012.
8. D. Harhoff. R&D and productivity in German manufacturing firms//Economics of Innovation and New Technology 6. 1998.
9. M. Heidenreich. Innovation patterns and location of European low-and medium-technology industries//Research Policy 38. 2009.
10. H. Hirsch-Kreinsen. «Low-Tech» innovations//Industry and Innovation 15. 2008.
11. H. Hirsch-Kreinsen, D. Jacobson, S. Laestadius. Low-Tech Innovation in the Knowledge Economy. Peter Lang, Frankfurt, 2005.
12. H. Hirsch-Kreinsen, D. Jacobson, S. Laestadius, K. Smith. Low and medium technology industries in the knowledge economy: the analytical issues//Low-Tech Innovation in the Knowledge Economy. 2005.
13. D. Jacobson, K. Heaneu. Implications of low-tech research for policy//Low-Tech Innovation in the Knowledge Economy. 2005.
14. M. Kafourous. R&D and productivity growth: evidence from the UK//Economics of Innovation and New Technology 14. 2005.
15. B.-A. Lundvall, B. Johnson. The learning economy//Journal of Industry Studies 1. 1994.
16. OECD OSLO Manual: Proposed Guidelines For Collecting And Interpreting Technological Innovation Data, Paris, 2005.
17. P. L. Robertson, P.R. Patel. New wine in old bottles: technological diffusion in developed economies//Research Policy 36. 2007.
18. E. M. Rogers, F. F. Shoemaker. Communication of Innovations; A Cross-Cultural Approach. M.: New York: Free Press, 1971.
19. K.-H. Tsai, J.-C. Wang. R&D productivity and the spillover effects of high-tech industry on the traditional manufacturing sector: the case of Taiwan//The World Economy 27. 2004.
20. B. Verspagen. R&D and productivity: a broad cross-section cross-country look//Journal of Productivity Analysis 6. 1995.
21. Y. Zhou. High-Tech Industry//In R. Kitchin, N. Thrift (eds)//International Encyclopedia of Human Geography. Vol. 1. 2009.

Dependence of innovation strategies of Russian companies from the degree of technology intensity: structural and dynamic aspects

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 and PhD student of the Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences.

The paper aims at the analysis of innovation strategies (behavioral modes) of Russian manufacturing industry firms depending on the degree of technology intensity. The manufacturing industries are divided into high-technology, medium-high-technology, medium-low-technology and low-technology group according to OECD classification. For the purpose of revelation of prevailing strategies, the decomposition of innovation process into components is made. This approach made it possible to analyze structure and dynamic of firms' behavioral mode changings and to identify main innovation stages. In addition, elementary processes specification gave the opportunity to determine a strategic choice of certain groups of companies during the considered time period. As a result, it is established that the maximum of innovation activity is observed at high-technology group of Russian enterprises. The decrease in degree of technology intensity leads to considerable falling of innovation activity. The exception is a group of low-technology companies. In the structure of innovation strategies the strategy of innovation creation prevails in the group of high-technology firms, the combination of creation and modification strategies is prevalent in medium-high technology group and the strategy of insignificant modification is uppermost in medium-low technology group. In the low-technology group all mentioned-above strategies are used.

Keywords: innovation, innovation strategy, paradigm, elementary process, innovation process, high-tech, low-tech.