**Национальный исследовательский университет**

**Высшая школа экономики**

**Отделение статистики, анализа данных и демографии факультета экономики**

**Профиль специальных дисциплин «Статистика и анализ данных»**

**Кафедра статистических методов**

##### БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

***«Статистическое исследование кооперации в научно-технической сфере»***

**Выполнила**

**Студентка группы № С41**

**Красноперова А.П.**

**Научный руководитель**

**д.э.н., проф. Архипова М.Ю.**

**Москва**

**2013**

**Оглавление**

[Введение 3](#_Toc357169998)

[Глава 1. Методологическая база исследования кооперации и инновационной деятельности 5](#_Toc357169999)

[1.1 Кооперация как объект статистического изучения 5](#_Toc357170000)

[1.2 Описание показателей статистики кооперации 12](#_Toc357170001)

[1.3 Обзор литературы по теме исследования 17](#_Toc357170002)

[Глава 2 Исследование структуры и основных тенденций развития инновационного потенциала России 22](#_Toc357170003)

[2.1 Наука и инновации в России 22](#_Toc357170004)

[2.2 Анализ показателей статистики кооперации и инновационной деятельности организаций 26](#_Toc357170005)

[Глава 3 Исследование зависимости между инновационным потенциалом и кооперационной активностью российских организаций 38](#_Toc357170006)

[3.1. Исследование влияния различных факторов на склонность организаций к кооперации. 38](#_Toc357170007)

[3.2. Проведение региональной классификации по факторам инновационной активности 47](#_Toc357170008)

[Заключение 52](#_Toc357170009)

[Список использованной литературы 55](#_Toc357170010)

[Приложение 57](#_Toc357170011)

# Введение

Будущее России и ее положение в мировом сообществе во многом зависит от того, сможет ли она избавиться от имиджа военно-сырьевой державы, внести изменения в действующую экономическую систему и выйти на путь инновационного развития. Переход к постиндустриальному этапу развития общества должен быть ознаменован расширением производства, становлением финансовой и институциональной сфер, сферы услуг. Чтобы получить возможность развивать конкурентоспособное производство, необходимо уделить должное внимание научно-технической сфере, в частности, инновационной политике и внедрению передовых производственных и информационных технологий.

Последние годы в мировой экономике ознаменованы снижением темпов экономического роста: экстенсивный путь развития исчерпал себя не только на перенасыщенных европейских рынках, но и в еще недавно считавшихся активно развивающимися регионах мира. В связи с этим для успешного функционирования экономики резко возрастает необходимость перехода на интенсивные источники роста, а именно активное внедрение инноваций и передовых технологий во все сферы общества.

Производственным предприятиям и бизнесу не всегда хватает собственных материальных и трудовых ресурсов для создания подобных технологий в силу высокой стоимости научно-технических разработок и необходимости привлечения высококвалифицированных кадров. В то же время мировой опыт свидетельствует об активном приобретении и использовании уже запатентованных технологий, а также о создании собственных научных разработок на кооперационных основах. Кооперация предприятий друг с другом или с научно-исследовательскими учреждениями позволяет решить проблемы высокой стоимости разработок, нехватки кадров и информационных ресурсов для их проведения. Таким образом, актуальность данной работы заключается в рассмотрении кооперации как одной из основных предпосылок экономического роста в современных условиях.

Целью данной выпускной квалификационной работы является исследование инновационной деятельности и кооперации в научно-технической сфере в России за период с 2005 по 2011гг. Для достижения цели были сформулированы и решены несколько задач теоретического и прикладного характера:

* исследование существующих систем показателей и возможности их использования для анализа кооперации;
* описание основных тенденций изменения этих показателей за период с 2005 по 2011 гг.;
* исследование влияния различных факторов на склонность организаций к кооперации и осуществлению совместных проектов в 2011 году;
* анализ различия в инновационной активности и склонности к кооперации между регионами России.

Объектом исследования является инновационная деятельность в научно-техническая сфере в России за период с 2005 по 2011. Предметом исследования является склонность организаций к кооперации в научно-технической сфере.

Информационную базу исследования составили официальные методологии по сбору и анализу данных по инновациям Евростата и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), научные статьи на исследуемую тему отечественных и зарубежных авторов, аналитические обзоры ОЭСР на тему науки и инноваций в России.

# Глава 1. Методологическая база исследования кооперации и инновационной деятельности

### 1.1 Кооперация как объект статистического изучения

В первую очередь следует пояснить некоторые базовые понятия, на которых основывается данное исследование. Инновационная деятельность — это комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий, направленных на создание, освоение и распространение инноваций, а также использование и коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования. Результатом инновационной деятельности являются новые или дополнительные товары (услуги) или товары (услуги), обладающие новыми качествами.[[1]](#footnote-1) Необходимым признаком инновации является новизна или значительное улучшение продукта, процесса, метода маркетинга или способа организации для практики данной фирмы. [5, c. 55] Таким образом, в категорию инноваций включаются продукты, процессы и методы, которые фирмы создали первыми и/или заимствовали от других фирм или организаций. Новым продуктом являются товары и услуги, которые существенно отличаются по качественным характеристикам или назначению от продукции, производившейся фирмой ранее. [5, c. 57] В качестве примеров новых продуктов, где были использованы также новые технологии, можно привести первые микропроцессоры и цифровые фотоаппараты. Впервые появившийся в середине двухтысячных MP3-плейер, пришедший на смену компакт-дискам, сочетал в себе существовавшее ранее программное обеспечение и миниатюрный жесткий диск, ставший новым продуктом, в котором комбинировались уже существовавшие технологии.

В соответствии с Руководством Осло, составленным совместно Евростатом и ОЭСР (Организацией экономического сотрудничества и развития), инновации подразделяются на 4 вида: продуктовые, процессные, организационные и маркетинговые. Продуктовые инновации направлены на значительное изменение в свойствах производимой продукции. Их результатом становятся абсолютно новые продукты, а также значительно усовершенствованные из числа ранее существовавших. Процессные инновации вносят значительные изменения в способы производства и доставки продукции до конечного потребителя, повышают эффективность работы фирмы и ее производительность. Организационные инновации подразумевают внедрение новых управленческих методов (в том числе: внесение изменений в деловой кодекс фирмы, реорганизация рабочих мест, модификация внешних связей). Маркетинговые инновации подразумевают разработку и внедрение новых способов маркетинга. Например, нахождение новых способов продвижения товаров и услуг, изменение методов размещения продуктов в торговом зале, разработка нового дизайна товара и его упаковки, изменение методов ценообразования.

Побудить фирму или предприятие разрабатывать и внедрять инновации может несколько причин. В их числе: желание создать абсолютно новый продукт и выйти на новые рынки, повысить эффективность производства и снизить издержки, повысить качество продукции, сделать свои товары более конкурентоспособными. Отрицательное влияние на инновационную активность предприятия могут оказать различные экономические и законодательные факторы, такие как: отсутствие спроса на новый продукт, высокие издержки, связанные с разработкой инноваций, нехватка квалифицированного персонала, отсутствие государственной поддержки, налоговое законодательство. Многие из перечисленных проблем, могут быть решены путем развития межинституциональных взаимосвязей, в частности, связей фирмы с источниками информации, людских и финансовых ресурсов, владельцами технологий. В качестве таких источников могут выступать различные субъекты инновационной системы, такие как: государственные лаборатории, университеты, законодательные и регулирующие органы, конкуренты, поставщики и потребители.

 Такие взаимосвязи зависят от сферы деятельности предприятия и рынка, на котором оно функционирует. Скорее всего, инновационная активность предприятия, работающего в достаточно развитом секторе рынка, будет зависеть от объемов его деятельности и величины вложений. Такое предприятие может сделать упор на улучшающие инновации, а основными взаимосвязями с другими элементами инновационной системы для него могут стать поставщики и потребители. Оперируя на менее стабильном участке рынка, предприятие вынуждено быстрее внедрять новые продукты и осваивать новые технологии, а также организационные и маркетинговые ходы. Такому предприятию необходимы многочисленные связи с источниками новых знаний, технологий, практического опыта, людских и финансовых ресурсов. В любом случае, характер и состояние взаимосвязей способны рассказать о реакции данного предприятия на его деловое окружение. Взаимосвязи различают в зависимости от источника (с кем или с чем контактирует организация), стоимости (величине требуемых вложений) и уровню взаимодействия (направлению потоков информации и уровню межличностных контактов). [5, c. 90].

При осуществлении подобных взаимодействий уровень связи оказывает влияние на свойство получаемой информации. Взаимодействия, основанные на одностороннем получении информации (например, чтение публикаций или поиск данных в открытом доступе) и не предусматривающие прямых межличностных контактов, могут стать источником лишь кодифицированной информации. В то же время связи с высоким уровнем интерактивности, например, контакты с поставщиками и потребителями, являются также источником скрытых знаний. Однако некоторые предприятия ограничивают уровень взаимосвязей, избегая высокоинтерактивных, так как опасаются за сохранность своей интеллектуальной собственности.

Приобретение фирмой знаний и технологий, или входящая диффузия, иллюстрирует лишь одну сторону процесса взаимопроникновения информации. Сама по себе диффузия означает распространение инноваций через рыночные или нерыночные каналы от точки первичной реализации в другие страны и регионы, на новые рынки и фирмы. [5, c. 92]. Под исходящей диффузией подразумевается выявление экономического эффекта, произведенного внедрением той или иной инновации, а также формирование представлений об экономической среде, в которую входит определенное предприятие. Как и в случае высокоинтегрированных взаимосвязей, исходящая диффузия может сдерживаться предприятиями из опасений за сохранность интеллектуальной собственности.

Существует три типа взаимосвязей, относящихся к понятию входящей диффузии и формирующих входные для предприятия потоки знаний и технологий:

* открытые источники информации, находящиеся в свободном доступе, не требующие прямых контактов с непосредственным источником;
* приобретение знаний и технологий;
* инновационное сотрудничество.

Открытые источники информации предоставляют бесплатный доступ к источникам знаний, хотя существуют неявные формы оплаты, такие как членство в профессиональных ассоциациях, подписка на журналы. Открытые источники не обеспечивают открытого доступа к машинам и оборудованию и не предоставляют права использовать защищенные патентами или другими формами интеллектуальной собственности знания и технологии. Открытые источники информации предоставляют доступ к так называемым кодифицированным данным, то есть к опубликованным статьям, стандартам, метрологиям (например, методам измерения жидкостей и газов, времени, других веществ, с трудом поддающихся измерению) или знаниям, полученным по информационным сетям, в процессе личных контактов с носителями, на выставках и ярмарках.

Приобретение знаний и технологий подразумевает получение на возмездной основе внешних знаний, не выстраивая тесную взаимосвязь с источником. Внешние знания чаще всего представляют собой машины и оборудование, а также ноу-хау, лицензии, патенты, брэнды и программное обеспечение. Кроме того приобретенные знания могут быть представлены в качестве найма работников, обладающих этими знаниями, заключения договоров на реализацию исследований и разработок или предоставление консультационных услуг.

Инновационное сотрудничество или кооперация подразумевает активное участие в инновационных проектах и разработках совместно с другими предприятиями или некоммерческими организациями. При таком сотрудничестве партнеры не всегда извлекают непосредственную выгоду из совместной деятельности, однако предприятия получают возможность воспользоваться знаниями и технологиями, которые они не смогли бы получить другим путем. Кооперация может осуществляться путем построения вертикальных связей, например сбытовых цепочек, объединяющих поставщиков и потребителей во время процесса разработки инноваций. Процесс купли-продажи чаще всего происходит параллельно с обменом технологической и коммерческой информацией. Знания о потребительском спросе и предыдущем опыте использования товара или услуги поставщика играют немаловажную роль в создании инновационных продуктов. В случае совместной работы предприятий с другими фирмами или учреждениями инновационное сотрудничество считается основанным на горизонтальных связях. Примерами горизонтального сотрудничества могут быть стратегические маркетинговые альянсы, создающиеся для разработки и внедрения новых принципов маркетинга, между предприятиями, производящим разную, но в то же время взаимодополняющую продукцию.

Итак, длительные и устойчивые связи между предприятиями или организациями, занятыми совместным изготовлением продукции, называются промышленной кооперацией. Промышленная кооперация подразделяется на:

* научно-техническую;
* производственную;
* научно-производственную.

Научно-техническая кооперация подразумевает совместную работу в области проведения НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) путем разделения труда между партнерами.

Производственная кооперация  представляет собой устойчивые связи между предприятиями в процессе производства массовой или серийной продукции.

Научно-производственная кооперация подразумевает длительные связи на протяжении всего производственного цикла, начиная с разработки инноваций и конструирования необходимой техники, заканчивая производством продукции.

В основном в данной работе речь пойдет о научно-технической и научно-производственной кооперации.

Возвращаясь к трем типам взаимосвязей в рамках входящей диффузии, стоит отметить, что потенциальные источники информации для всех трех видов одинаковы.

Таким образом, в качестве коммерческих источников информации и партнеров по инновационному сотрудничеству могу выступать:

* предприятия в составе группы;
* конкуренты;
* другие предприятия отрасли;
* заказчики или потребители;
* консультанты и консультационные фирмы;
* поставщики оборудования, материалов, компонентов, программного обеспечения или услуг;
* коммерческие лаборатории;
* университеты и другие высшие учебные заведения;
* государственные или частные научно-исследовательские институты. [5, c. 97]

Кроме вышеперечисленных источников информации в качестве открытых источников могут выступать:

* общедоступные источники информации (патентная информация, профессиональные конференции, собрания, отраслевая научно-техническая литература и журналы, ярмарки и выставки, профессиональные объединения, профсоюзы);
* внутренние источники предприятия (исследования и разработки, производство, маркетинг, распределение, неформальные контакты или информационные сети, стандарты или ведомства по стандартизации). [5, c. 97]

### 1.2 Описание показателей статистики кооперации

Статистическое наблюдение за инновационной деятельностью в Российской Федерации осуществляется на регулярной основе с использованием формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-инновация. Организациям необходимо предоставлять данные об инновационной деятельности по данной форме в территориальный орган Росстата с годовой периодичностью. Отчетность требуется от юридических лиц, кроме субъектов малого предпринимательства, осуществляющих следующие виды экономической деятельности: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; связь, деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, предоставление прочих видов услуг [4, c. 1]. Отдельных сведений по кооперации и партнерству федеральными службами статистики не собирается, поэтому в рамках данного исследования рассмотрим некоторые разделы формы № 4-иновация, которые содержат сведения о кооперации. В частности, исследуем разделы 4 (содержит сведения о факторах, препятствующих инновациям), 6 (результаты инновационной деятельности), 7 – содержит непосредственно сведения о кооперации (количество совместных проектов и типы партнеров по выполнению исследований и разработок в отчетном году), 8 (источники информации для формирования инновационной политики организации) [4, c. 1-20].

Таблица 1

*Структура исследуемых разделов формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-инновация*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование раздела** | **Элементы раздела** |
| 4 | Факторы, препятствующие инновациям | * экономические
* внутренние
* другие
 |
| 6 | Результаты инновационной деятельности | * результаты инновационной деятельности
* маркетинговые инновации
 |
| 7 | Количество совместных проектов и типы партнеров по выполнению исследований и разработок в отчетном году | * по типам партнеров
* по странам и регионам
* по типам кооперационных связей
* с партнерами
 |
| 8 | Источники информации для формирования инновационной политики организации | * внутренние
* рыночные
* институциональные
* другие
 |

В четвертом разделе оценивается влияние разнообразных факторов, препятствовавших инновациям или замедлявших новаторские процессы в рамках предприятия в течение последних трех лет. Эти факторы могут быть причинами общей инновационной неактивности организации, а также сдерживать или являться причиной преждевременного завершения конкретных проектов [4, c. 9]. Не смотря на то, что этот раздел не содержит непосредственных сведений о кооперации и партнерстве, его рассмотрение важно для экономической интерпретации факторов влияющих на стремление фирмы к осуществлению инноваций вообще и кооперации в частности. Показатель, рассмотренный в данном разделе – число организаций, оценивших факторы, препятствующие инновациям. Организациям предлагается заполнить данный раздел при помощи оценочной шкалы, где 1 - незначительный или малосущественный уровень значимости фактора; 2 – значительный; 3 – основной или решающий. В таблице 2 представлены варианты факторов, препятствующих инновациям [6, c. 5]

Таблица 2

*Факторы, препятствующие инновациям*

|  |
| --- |
| **Экономические факторы** |
| Недостаток собственных денежных средств |
| Недостаток финансовой поддержки со стороны государства |
| Низкий спрос на новые товары, работы, услуги |
| Высокая стоимость нововведений |
| Высокий экономический риск |
| **Внутренние факторы** |
| Низкий инновационный потенциал организации |
| Недостаток квалифицированного персонала |
| Недостаток информации о новых технологиях |
| Недостаток информации о рынках сбыта |
| Неразвитость кооперационных связей |
| **Другие факторы** |
| Недостаточность законодательных и нормативно-правовых документов, регулирующих и стимулирующих инновационную деятельность |
| Неразвитость инновационной инфраструктуры (посреднические, информационные, юридические, банковские, прочие услуги) |
| Неопределенность экономической выгоды от использования интеллектуальной собственности  |

В шестом разделе рассмотрен показатель – число организаций, оценивших степень влияния результатов инновационной деятельности на развитие организации. Оценочные коды проставляются по следующей шкале: код 1 – низкая степень воздействия; код 2 – средняя степень воздействия; код 3 – высокая степень воздействия; код 4 – воздействие отсутствовало. В качестве вариантов улучшения деятельности организации предлагаются следующие: расширение ассортимента товаров, работ, услуг, расширение рынков сбыта, улучшение качества товаров, работ, услуг, увеличение занятости, повышение гибкости производства, рост производственных мощностей, сокращение материальных затрат, повышение энергоэффективности производства (сокращение потребления или потери энергетических ресурсов), улучшение условий и охраны труда, сокращение времени на взаимодействие с клиентами или поставщиками, повышение мотивации к осуществлению инновационной деятельности, улучшение информационных связей внутри организации или с другими организациями, снижение загрязнения окружающей среды, обеспечение соответствия современным техническим регламентам, правилам и стандартам [6, c. 8].

 В седьмом разделе устанавливается наличие кооперационных связей в сфере исследований и разработок, других видах инновационной деятельности со сторонними организациями за отчетный год, независимо от того, выступает ли эта организация заказчиком или исполнителем соответствующих работ, услуг. [4, c. 17]. В этом разделе рассматриваются непосредственно показатели, являющиеся объектом изучения статистики кооперации и характеризующие основные тенденции в отношении активности предприятий в области совместной деятельности.

Итак, в дальнейшем исследовании основное внимание будет приковано к следующей системе показателей:

Количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок, в которых участвует организация

* по типу партнеров (организация в составе группы/холдинга/консорциума; потребители товаров, работ, услуг; поставщики оборудования, материалов, комплектующих, программных средств; конкуренты по отрасли; консалтинговые, информационные фирмы; научные организации; университеты или другие высшие учебные заведения);
* по географическому месторасположению партнеров (Россия; СНГ; страны ЕС, включая Исландию, Лихтенштейн, Норвегию, Швейцарию; США и Канада; Индия и Китай; другие);
* по типам кооперационных связей с партнерами (постоянная кооперация, кооперация в рамках конкретного проекта, разовая неформальная кооперация) [6, c. 9].

Все вышеперечисленные показатели в свою очередь могут быть представлены в распределении по количеству сотрудников организации (малое, среднее, крупное предприятие), по видам экономической деятельности, формам собственности и т.д.

В восьмом разделе статистической формы № 4-инновация оценивается значимость различных источников информации, используемой организацией для формирования собственной инновационной политики, подготовки решений, связанных с разработкой и внедрением инноваций. [4, c. 18]. Значимость источников информации предлагается оценить с помощью оценочных кодов по следующей шкале: 1 – незначительный или малосущественный; 2 – значительный; 3 – основной или решающий; 4 – не используемый. Среди источников информации значатся:

* внутренние источники (организации в составе группы/холдинга/консорциума);
* рыночные источники (поставщики, конкуренты по отрасли, потребители, консалтинговые, информационные фирмы);
* институциональные источники (научные организации, университеты или другие высшие учебные заведения);
* другие источники (конференции, семинары, симпозиумы, научно-техническая литература, выставки, ярмарки, интернет, профессиональные ассоциации (объединения), неформальные контакты, патентная информация) [6, c. 10].

### 1.3 Обзор литературы по теме исследования

В течение последних лет было проведено значительное число исследований на тему научно-технического сотрудничества, но в большинстве случаев эти исследования специализируются на более узкой области данной темы. Например, J. Hagedoorn [8, c.17-30] исследует виды межфирменной кооперации, а F. Onida и F. Malebra [12, c.155-159] рассматривают различные виды сотрудничества между предприятиями, университетами и исследовательскими организациями. По мнению этих авторов, большинство (более двух третей) проектов сотрудничества в Западной Европе проводится между фирмами, и только одна треть от общего числа контрактов заключается с университетами и научно-исследовательскими организациями.

Рассматривая первый вид сотрудничества – межфирменную кооперацию – можно отметить, что число совместных научно-исследовательских проектов существенно возросла за последние два десятилетия. Исследователи выделяют ряд факторов, которые объясняют это увеличение:

• международная интеграция рынков;

• стремительность, сложность и трудно прогнозируемый характер технологического прогресса;

• увеличение стоимости НИОКР;

• потребности крупных компаний в использовании широкого спектра технологий.

Названные причины существенно стимулируют фирмы заниматься научными исследованиями на кооперативных началах.

Во многих эмпирических исследованиях типы межфирменного сотрудничества, как временные товарищества и научно-исследовательские корпорации, соглашения об обмене технологиями, лицензионные соглашения и ряд других объединены общим названием стратегические альянсы. Тем не менее, такие соглашения оказывают различный экономический эффект на тот участок рынка, в котором функционируют. Например, временное товарищество является новой компанией, созданной двумя или более партнерами, и вносит изменения в существующую структуру рынка. Лицензионный договор, который регулирует передачу технологии на возмездной основе, не оказывает такого же долгосрочного эффекта на партнерские компании. Компании-партнеры выбирают тип межфирменной кооперации, исходя из различий в своих стратегиях и видов экономической деятельности. Исследование Hladik [9, с.16] показывает, что успешное сотрудничество во временных товариществах зависит от сходства партнеров с точки зрения размера предприятия, финансовых ресурсов и технических возможностей, что может быть расценено как баланс сходства и взаимодополняемости.

Другим видом кооперации для осуществления научных исследований является сотрудничество с университетами и научно-исследовательскими организациями. Эта тема была подробно исследована F. Onida и F. Malebra, которые описали факторы, мотивирующие к такому сотрудничеству, а также изучили возможные препятствия, с которыми могут столкнуться организации-партнеры на пути к кооперации данного типа.

Говоря о стимулирующих факторах, в первую очередь, предприятия стремятся к осуществлению научно-технологической кооперации, чтобы получить преимущество перед конкурентами на фоне ускоряющейся гонки за технологическим прогрессом. Во-вторых, организации стремятся к разделению рисков во время осуществления среднесрочных и долгосрочных проектов. В-третьих, для университетов и научно-исследовательских организаций большое значение имеет снижение издержек, так как бремя непроизводственных (косвенных) расходов и расходов на социальное обеспечение сотрудников несет сам университет. Для небольших фирм одну из главных проблем составляет нехватка технологических, финансовых и интеллектуальных ресурсов для осуществления инновационной деятельности. Наконец, выстраивание внешних связей предоставляет хорошие возможности для привлечения новых молодых исследователей и лучших выпускников вузов.

Согласно исследованию Onida и Malebra, можно выделить несколько видов сотрудничества между предприятиями, университетами и научно-исследовательскими организациями по длительности связи (долгосрочная, среднесрочная и краткосрочная), а также по целям связи.

Долгосрочная неофициальная кооперация сфере науки и исследований между предприятиями, университетами и научно-исследовательскими организациями в основном возникает в области фундаментальных видов исследований. Примерами такого сотрудничества могут быть найдены в таких областях, как электроника, ядерная энергетика и инженерия.

Среднесрочная вертикальная кооперация применима для разделения труда между научно-исследовательскими организациями, которые отвечают за предварительный этап инновационного процесса и фирмами, которые занимаются последующими этапами, такими как внедрение и использование инноваций.

Среднесрочное горизонтальное сотрудничество возникает между равноправными партнерами. Фирмы и исследовательские организаций, с высоким потенциалом к созданию инноваций, объединяются, если им не хватает знаний, оборудования или финансовых средств, необходимых для реализации проекта.

Краткосрочное сотрудничество, направленное на решение конкретной проблемы заключается в предоставлении университетами или научно-исследовательских организациями конкретных услуг предприятиям.

Другой вид краткосрочной кооперации, направленный на распространение знаний и технологий, осуществляется для повышения эффективности работы малых предприятий. При этом типе сотрудничества государственные или частные некоммерческие организации предоставляют малым предприятиям общую информацию и ноу-хау.

Рассмотренные мной выше исследования носят скорее теоретический и описательный характер. Говоря о более детальном изучении кооперации с точки зрения влияния на эффективность деятельности предприятия и количества созданных инноваций, стоит обратиться к исследованию Scwartz, M., Peglow, F., Fritsch, M., Geunter, J. [13, c.358-369]. В этой работе исследуется связь между характеристиками совместного проекта и «успешностью» проекта, то есть количественными результатами кооперации. Так как критерии «успешности» совместного предприятия для разных партнеров различны, для предприятий «успехом» можно считать внедренную инновацию, потенциально приносящую прибыль, а для научно-исследовательских учреждений – новую публикацию или зарегистрированный патент. В качестве характеристик совместного проекта авторы исследования рассматривали наличие среди партнеров по кооперации университетов и научно-исследовательских учреждений, крупных фирм и предприятий; длительность проекта; объем финансирования (масштаб) проекта; географическая близость между партнерами по сотрудничеству; наличие опыта осуществления подобных совместных проектов; степень внедрения результатов проекта в производство и прочее.

Результаты исследования подтверждают логичное предположение, что участие университета является важным индикатором числа публикаций, как результата инновационного сотрудничества. Проекты, в которых одним из партнеров является крупное предприятие, склонны быть более «производительными» в отношении числа зарегистрированных патентов, чем проекты, не имеющие такого партнера. В то же время подобная связь для проектов с участием академических партнеров не наблюдается. Результаты свидетельствуют о положительном влиянии объема финансирования проекта на его результативность. Никакой связи географической близости партнеров по сотрудничеству и результативности совместного проекта выявлено не было; предыдущий опыт сотрудничества также был признан несущественным фактором.

Подобное более раннее исследование Bizan [7, c.1619-1640] также установило значимость объема финансирования и длительности проекта по отношению к результатам проекта. Кроме того, положительный эффект на успех совместного проекта оказывало участие партнеров-членов одной группы компаний. Результаты таких исследований могут и должны быть направлены на регулирование политики в области науки и инноваций: стимулировать государство к финансированию совместных проектов по разработке инноваций и привлечению в такие проекты университетов и научно-исследовательских учреждений.

# Глава 2 Исследование структуры и основных тенденций развития инновационного потенциала России

### 2.1 Наука и инновации в России

С 1990 года русская Федерация значительно продвинулась в сторону становления глобально интегрированной рыночной экономики. В последние годы Россия является основным мировым экспортером природного газа, нефти, стали и алюминия. Этот упор на экспорт сырьевых товаров делает Россию уязвимой к подъемам и спадам экономических циклов, а также снижает внимание политиков к сфере науки, техники и инноваций. Тем временем, российская наука демонстрирует некоторый потенциал для развития. В России наблюдается один из наивысших в мире уровней обеспеченности кадрами в области науки и инноваций, он на 15% выше, чем в среднем по странам-членам ОЭСР. Также в России числится наибольшее количество ученых и исследователей, чем где бы то ни было в мире – 451 000 человек. Кроме того, по данным за 2008 г. 25% соискателей степени кандидата и доктора наук имели сферу своих интересов в области инженерной науки, что тоже является наивысшим показателем по странам ОЭСР. [11, c. 214].

Тем не менее, количество научно-исследовательского персонала снижалось в среднем на 1% в год на протяжении 1998-2008 гг., как и число исследователей на тысячу занятых. Расходы на науку и инновации по-прежнему значительно отстают от среднеевропейского и мирового уровня. В 2008 году расходы предприятий на НИОКР составили 0,7% ВВП, что почти в 2 раза меньше по сравнению с аналогичным средним показателем по ОЭСР в 1,6%. В том же году на долю России приходилось всего 0,13% мировых семейств патентов-аналогов, и такие показатели как 0,5 триадических патентов на миллион человек населения и 176 научных статей на миллион человек населения оставались очень низкими по сравнению со среднеевропейским уровнем.[[2]](#footnote-2) Количество научных публикаций уменьшилось, а их мировая доля упала с 2,4% в 1998 году до 1,5% в 2008 году, в то время как остальные страны, занимающиеся научными публикациями, испытывали более или менее значительное увеличение этого показателя.



*Рис. 1. Число научных публикаций на миллион человек населения по указанным странам, 2008 г.*

Только 1,8% российских предприятий в 2008 году осуществляли технологические инновации, и 3,3% внедряли процессные и маркетинговые инновации. [11, c. 214]. Стоит отметить, что уровень международных связей в России не слишком низок: в 2005-07 гг. 23% патентных заявок по процедуре РСТ (Договору о патентной кооперации) были поданы в соавторстве с иностранными партнерами, в 2008 году 6% валовых расходов на НИОКР покрывалось финансированием из-за рубежа. Однако этот показатель все же значительно ниже аналогичного по другим странам, активно занимающимся научными исследованиями и разработками. [10, c. 112].



*Рис. 2. Число триадических патентов на миллион человек населения по указанным странам, 2008 г.*

Что касается географической концентрации инновационной активности в России, то она сосредоточена вокруг основных центров, такие как Москва, Санкт-Петербург и Поволжье, которые составляют 57,4% населения России, и на их долю приходится 82,3% валовых расходов на НИОКР. Доминирующее положение Центрального округа, который включает в себя Москву, во многом объясняет эту диспропорцию. На один этот регион приходится более половины российских расходов на НИОКР и научно-исследовательского персонала, а также почти половина патентных заявок. [11, c. 214].

Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в промышленности, в общем числе организаций за последнее десятилетие снизился более чем на 10%. Наиболее высокая доля инновационно активных предприятий отмечена в производстве кокса и нефтепродуктов - 30,2%; в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования – 24,3%; в химическом производстве - 23,3%. Самая низкая инновационная активность наблюдается в целлюлозно-бумажном производстве, издательской и полиграфической деятельности — 3%; в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 4,3%; в добыче полезных ископаемых – 4,8% (кроме топливно-энергетических); в добыче топливно-энергетических полезных ископаемых – 8%. [3]. Основа российской экономики – электроэнергетика и добыча полезных ископаемых – на данный момент являются наиболее отсталыми в инновационном плане отраслями. Среди предприятий обрабатывающего производства доля инновационно активных с 2003 года остается на уровне около 11%, в то время как именно обрабатывающие производства являются главным драйвером развития российской экономики, так как такие производства имеют высокую добавленную стоимость.

Итак, можно отметить, что, не смотря на наличие в России существенной научной базы и развитой образовательной системы в области науки и техники, показатели фактической инновационной деятельности при международном сравнении остаются весьма скромными. В целом, существует дисбаланс между государственными вложениями в развитие инновационной деятельности и результативностью и эффективностью этой деятельности. Этот разрыв является одной из основных проблем инновационной политики России. Вторая ключевая задача заключается в стимулировании частного сектора для участия в инновационном процессе и увеличения финансирования НИОКР. [10, c. 119].

### 2.2 Анализ показателей статистики кооперации и инновационной деятельности организаций

Ключевым моментом в изучении кооперации и партнерства в научно-технической сфере является анализ показателей, представленных в первой главе работы. Необходимо понять, как происходит процесс притока знаний и информации в организацию, какие источники знаний она оценивает как важнейшие; осуществляет ли организация совместные проекты и с какими именно партнерами; как она оценивает результаты своей инновационной деятельности и насколько важную роль в этих результатах играет осуществление кооперационных проектов; какие факторы препятствуют инновационной деятельности организации, и какие из них она оценивает как наиболее значимые.

В первую очередь необходимо выяснить, как изменялась инновационная активность организаций в течение последних лет и как именно ведется работа над созданием инноваций. Результаты обследований по статистической форме № 4-инновация за 2005-2011 гг.[[3]](#footnote-3) показывают, что доля организаций, имевших законченные технологические инновации в течение последних трех лет, за указанный период практически не изменилась, и остается на уровне чуть более 10% всех обследованных организаций, чего не достаточно для того, чтобы можно было говорить о высокой инновационной активности в России (рис. 1). Более того, в 2009 году заметно влияние экономического кризиса на количество разрабатываемых предприятиями инноваций. По сравнению с 2005 годом доля предприятий, имеющих технологические инновации, снизилась на 0,62%.

*Рис.3. Доля организаций, имевших законченные технологические инновации в течение последних трех лет*

Распределение организаций, осуществляющих инновационную деятельность, по способам разработки инноваций (рис. 2) показывает, что в рамках такой деятельности организации в большей степени полагаются на свои внутренние ресурсы (результаты деятельности научных и технологических подразделений).

*Рис. 4. Доля организаций, разрабатывавших инновации, по способу разработки*

В наименьшей степени организации склонны приобретать инновации у других организаций или разрабатывать их в основном за счет партнера. Однако в последние годы именно такой способ разработки приобретает большее значение, тогда как к равноправному сотрудничеству прибегает относительно меньшее количество организаций. Доля использовавших этот метод сократилась на 8% за период с 2005 по 2011 гг.

Рассмотрев такой показатель как число организаций, оценивших источники информации об инновациях как основные (код 3 в анкетном опросе), находим подтверждение тому, что в процессе получения информации организации придают наибольшее значение своим внутренним ресурсам (рис. 3).

*Рис5. Доля организаций, оценивших источники информации об инновациях как основные или решающие*

Рыночные источники информации, такие как поставщики оборудования и материалов, потребители продукции и услуг организации, конкуренты внутри отрасли и консалтинговые фирмы также в значительной степени оцениваются организациями как основные, ведь взаимодействие с ними, особенно с поставщиками и потребителями, происходит на регулярной основе во время ежедневной деятельности организации. В рамках этой категории именно потребителей назвали как основной источник информации наибольшее число опрошенных организаций. Институциональные источники информации, а именно научные организации академического и отраслевого профиля, университеты и ВУЗы, оцениваются как решающие всего двумя процентами обследованных организаций, но очевидно, что этот источник должен играть большую роль для инновационно-ориентированной организации. Однако за период с 2005 по 2011 гг. положительная динамика в оценке этого источника информации как основного все же прослеживается. Рост значимости категории «Другие» среди источников информации об инновациях, скорее всего, объясняется возросшей числом доступных источников знаний в открытых ресурсах и Интернете. Столь заметная разница в оценке всех источников в 2005 году по сравнению с последующими может быть объяснена тем, что организации были в целом менее склонны оценивать какие-либо источники информации как решающие. Большинство ответов респондентов было распределено между категориями «незначительный» (код 1) и «значительный» (код 2).

Учитывая обнаруженную относительную несклонность организаций к разработке инновационных проектов совместно с другими организациями и низкую оценку академических источников информации как важных для своей деятельности, перейдем к исследованию показателей кооперации из седьмого раздела статистической формы № 4-инновация. Прежде всего, стоит отметить, что средняя доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов по выполнению исследований за период с 2005 по 2011 гг. составляет всего 3,7%. Рассматривая число организаций, осуществлявших совместные научно-исследовательские разработки по типам партнеров, отметим, что в этом случае участию научных организаций и университетов придается большее значение (рис. 4). В среднем за период с 2005 по 2011 гг. почти 42% организаций, вовлеченных в совместные проекты, указывали научные организации как своих партнеров. Стоит также отметить, что в 2011 году по сравнению с 2009 значительно возросло относительное число организаций, указавших научные организации и университеты, как партнеров в кооперационных проектах.

*Рис.6. Доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов, по типам партнеров.*

Поставщики оборудования и материалов традиционно являлись партнерами значительной части организаций: почти половина обследованных указала их как своих партнеров по сотрудничеству в 2007-2009 гг. Однако в 2011 году по сравнению с 2009 их доля снизилась на 9,2%. Возможно, в некоторой степени, научные организации и университеты вытесняют непосредственных поставщиков материалов и оборудования как источник знаний и технологий и, соответственно, как кооперационных партнеров. Это благоприятная тенденция, так как взаимодействие организации с поставщиками в меньшей степени нацелено на инновационную деятельность. Кооперационные связи с предприятиями в составе группы, в которую входит организация-респондент, аналогично с внутренними источниками инновационной информации, остаются достаточно распространенным явлением.

При рассмотрении числа стран, осуществляющих совместные проекты, по странам-резидентам партнеров, невозможно не заметить, что абсолютное большинство всех кооперационных связей российских организаций (94%) происходит с российскими же партнерами (рис. 5). Возросшая за последнее время доля организаций, указавших страну своего кооперационного партнера в категории «другие», объясняется все более значительным взаимодействием с активно развивающимися экономиками Индии и Китая, попадающими в эту категорию.

*Рис.7. Доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов, по странам-резидентам партнеров.*

Немалый интерес в изучении статистики кооперации представляет распределение организаций, участвующих в разработке совместных проектов, по видам деятельности. На рисунке 6 видно, что наибольшую склонность к кооперации (более 35% организаций, осуществляющих совместные проекты) проявляют предприятия, чья деятельность относится ко второй степени технологичности. В эту группу входит производство электрических машин и аппаратуры; автомобилей, прицепов и полуприцепов; продукции химического синтеза (за исключением фармацевтики), производство железнодорожных, трамвайных локомотивов, рельсового подвижного состава, оборудования и деталей для них; прочих машин и оборудования. В наименьшей степени (в среднем за период с 2005 по 2009 гг. 17%) кооперируются низко технологичные производства (четвертая степень), куда входят сбор и вторичная переработка отходов и лома; производство древесины, целлюлозно-бумажное производство; производство пищевых продуктов и табачных изделий; текстильных изделий, одежды. Стоит отметить, что у наиболее высоко технологичных производств (первая степень технологичности), куда входит изготовление космических и летательных аппаратов, фармацевтических изделий, теле- и радиопередатчиков и пр. тенденция к кооперации выражена не настолько сильно.

*Рис.8. Доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов, по степени технологичности видов деятельности.*

Рассматривая склонность организации к осуществлению совместных проектов в зависимости от форм собственности, можно сделать однозначный вывод о том, что наиболее склонны к кооперации частные предприятия. Почти половина всех организаций, участвующих в разработке совместных проектов, являются частными (рис. 7). Это объясняется тем, что в первую очередь предприятия, находящиеся в частной собственности и лишенные поддержки государства, стремятся оптимизировать свою деятельность и использовать новые технологии, которые легче и дешевле разработать в сотрудничестве с другими организациями.

*Рис. 9. Доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов, по формам собственности.*

Доля организаций в смешанной собственности со временем снижается за счет того, что данная форма постепенно становится все менее распространенной. Смешанная собственность представляет собой общую собственность субъектов различных форм собственности (государства, юридических лиц, граждан, иностранных лиц).

Также при исследовании кооперации интерес представляет распределение организаций, осуществляющих совместные проекты, по группам предприятий в соответствии с их размерами. По общепринятой классификации к малым предприятиям относятся организации со среднесписочной численностью работников до 100 человек; к средним – от 100 до 500 человек; к крупным – от 500 до 1000 и к очень крупным относятся предприятия с численностью работников более 1000 человек. На рисунке 8 представлены доли организаций по вышеназванным группам от общего числа организаций, осуществляющих совместные проекты за 2005-2009 гг. Можно отметить, что наиболее склонны к сотрудничеству очень крупные предприятия из последней группы. Как уже было сказано выше, кооперироваться предпочитают предприятия, чей вид деятельности относится ко второй группе по технологичности производства, в частности, изготовление автомобилей, электрооборудования, железнодорожных составов и пр. Предприятия этой группы чаще всего крупные или очень крупные, что и вызывает наблюдаемую тенденцию. Однако доля очень крупных предприятий среди занимающихся совместными проектами стремительно снижается – примерно на 6% в год с 2005 по 2009 гг. На втором месте по склонности к кооперации стоят предприятия с численностью работников от 100 до 500 человек, и их доля имеет тенденцию к увеличению. Доля малых предприятий, осуществляющих совместные проекты, в 2009 году увеличилась на 2,5% по сравнению с 2007 годом. Это можно назвать положительной тенденцией, но, в целом, низкая доля малых предприятий среди осуществляющих совместные проекты вызывает озабоченность, ведь именно малым предприятиям кооперация наиболее выгодна, так как снижает их издержки на разработку и внедрение инноваций.

*Рис.10. Доля организаций, участвовавших в разработке совместных проектов, по размерам организаций.*

Информация, полученная из анкетного опроса по форме № 4-инновация, может помочь в осуществлении задачи перехода российской экономики на интенсивный путь развития. Исследование оценки результатов инновационной деятельности самими предприятиями и препятствий к ее осуществлению поможет выявить основные моменты, на которые стоит обратить внимание при разработке и усовершенствовании инновационной политики. Для анализа влияния результатов инновационной деятельности на развитие организации, исследуем число организаций, оценивших соответствующее воздействие как высокое (код 3 в анкетном опросе). На рисунке 9 видно, что в 2011 году по сравнению с 2009 относительно большее число организаций оценило результаты инновационной деятельности как сильно положительные. Наиболее значимыми результатами стали улучшение качества продукции (этот вариант в 2011 году отметили как сильно повлиявший на развитие организации 4,6% обследованных) и улучшение качества продукции (в том же году был отмечен 4,5 процентами опрошенных). Также стоит отметить социальную значимость таких результатов, как увеличение занятости и снижение загрязнения окружающей среды, даже не смотря на то, что эти результаты отметили как сильно повлиявшие на деятельность организации только около 1,5% опрошенных.

*Рис.11. Доля организаций, оценивших степень влияния результатов инновационной деятельности на развитие организации как высокую.*

Не смотря на явный положительный эффект, который оказывает на организации инновационная деятельность, сравнительно немного российских предприятий занимается ее осуществлением. Это было показано выше при рассмотрении доли организаций, имевших законченные технологические инновации в течение последних трех лет. Это происходит в силу множества препятствий, с которыми сталкиваются предприятия на пути разработки и внедрения инноваций (рис. 10). Абсолютное лидерство среди сдерживающих факторов принадлежит высокой стоимости инноваций (этот вариант отметили в 2009 году 20,7% обследованных организаций, а в 2011 году – 19,2%). Надо заметить, что факторы, отображенные на диаграмме, были выбраны не по принципу наибольшей доли организаций, отметивших их как значительные, а с точки зрения применимости этой информации к корректированию российской политики в области науки и инноваций. Указанный семью процентами опрошенных вариант «низкий спрос на инновационную продукцию» свидетельствует о том, что, зачастую, организации не видят прямой экономической выгоды в разработке новой продукции. В этом случае государство должно выступить как стимулятор инновационной деятельности организации. Нехватка квалифицированного персонала и информации о новых технологиях может быть компенсирован развитием кооперационных связей, чей недостаток также был отмечен, как сдерживающий фактор инновационной деятельности.

*Рис.12. Доля организаций, оценивших факторы, препятствующие инновационной деятельности в течение последних трех лет как основные или решающие.*

Неразвитость инновационной инфраструктуры подразумевает нехватку посреднических, информационных, юридических, банковских и прочих услуг. Стоит, однако, отметить тенденцию к снижению доли организаций, отметивших данные факторы как препятствующие их инновационной деятельности. Эта тенденция, хоть и не столь явно выраженная, прослеживается практически по всем сдерживающим факторам, предусмотренным в анкете.

 Итак, эмпирический анализ показателей статистики кооперации и инновационной деятельности организаций, проведенный на основе данных, полученных из анкетных опросов организаций по форме № 4-инновация, указал на не слишком хорошее положение дел в области инноваций в России. Лишь чуть более 10% организаций осуществляют инновационную деятельность, а большинство из тех, кто осуществляет, полагается при этом в большей степени на свои внутренние ресурсы или сотрудничество с компаниями группы, в которую входят. Лишь 2,5% организаций оценивает академические источники информации как существенные для их деятельности, а это значит, инновационный потенциал российских предприятий довольно слаб. Малые предприятия, которым кооперация как средство повышения эффективности производства и снижения издержек при осуществлении инновационной деятельности наиболее выгодна, напротив, имеют низкую склонность к такому сотрудничеству. Из положительных моментов стоит отметить растущую долю организаций, уже осуществляющих совместные проекты, которые выбирают научные организации и университеты в качестве партнеров по кооперации. Также все больше организаций указывает на значительный положительный эффект инновационной деятельности на их развитие, и наблюдается пока слабо проявляющаяся тенденция к сокращению доли организаций, указавших сильно препятствующие инновациям факторы.

# Глава 3 Исследование зависимости между инновационным потенциалом и кооперационной активностью российских организаций

### 3.1. Исследование влияния различных факторов на склонность организаций к кооперации.

В данном разделе приведено решение основной задачи работы, а именно исследование факторов, влияющих на склонность организаций к кооперации для осуществления совместных проектов по выполнению научных исследований и разработок. В условиях необходимости интенсивного развития экономики и выхода российской продукции на международный рынок разработка и внедрение организациями технологических, процессных и продуктовых инноваций играет одну из ключевых ролей на пути к достижению этой цели и сокращению отставания от ведущих экономик мира. Учитывая сложность и немалую стоимость таких разработок, кооперация предприятий с другими предприятиями или научно-исследовательскими учреждениями может стать решением проблемы нехватки финансовых и интеллектуальных ресурсов для осуществления инновационной деятельности. Определив факторы, имеющие наиболее значимое влияние на склонность организаций осуществлять совместные проекты и научные разработки, предоставляется возможность для выявления регионов с наибольшим потенциалом к осуществлению таких проектов, а также регулирования государственной политики в области науки и инноваций.

Для исследования использованы данные, полученные из анкетных опросов по форме государственной статистики № 4-инновации по 80 субъектам Российской Федерации за 2011 год. Для решения задач анализа были использованы аналитические пакеты прикладных программ Excel, SPSS, Eviews, Statistica.

В качестве исследуемого зависимого показателя, олицетворяющего склонность к кооперации (*у*), использована переменная – количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок по субъектам федерации, (ед.). В качестве независимых переменных (регрессоров) используются следующие показатели:

* *x1* – число организаций, участвовавших в разработке совместных проектов (ед.);
* *x2* – число организаций, подавших заявки на патенты (изобретения, промышленные образцы, полезные модели) и официальную регистрацию программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем (ед.);
* *x3* – число организаций, приобретавших новые технологии (технические достижения), программные средства (ед.);
* *x4* – число организаций, оценивших институциональные источники информации (научные организации академического и отраслевого профиля, университеты, другие вузы) в течение 3 лет как основные (ед.);
* *x5* – число организаций, имевших завершенные технологические инновации в течение последних трех лет (ед.);
* *x6* – число организаций, имевших завершенные технологические инновации, разрабатывавшие их совместно с другими организациями (ед.);
* *x7* – число организаций, осуществлявших технологические инновации, пользовавшихся услугами сторонних организаций (ед.);
* *x8* – число организаций, осуществлявших затраты на технологические инновации за счет средств бюджета (ед.);
* *x9* – число организаций, осуществлявших технологические инновации, выполнявших исследования и разработки с долей затрат на НИОКР более 2% (ед.);
* *x10* – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг (%);
* *x11* – количество приобретенных новых технологий (ед.);
* *x12* – удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций (%);
* *x13* – доля затрат на исследование и разработку новых продуктов, услуг и методов их производства в общих затратах на технологические инновации (%);
* *x14* – доля собственных средств организации в затратах на технологические инновации (%).

Прежде чем приступать к построению регрессионной модели, необходимо удостовериться, что данные распределены в соответствии с нормальным законом. Нормальность распределения данных является необходимым условием использования метода наименьших квадратов для оценки коэффициентов модели. Проверить выполнение этого условия можно с помощью теста Колмогорова-Смирнова (Приложение, табл. 1). Отклонение от нормального распределения существенно при значении p<0,05. Результаты теста показали, что только переменная *x14* распределена по нормальному закону, остальные имеют значительные отклонения. Для того чтобы устранить грубые ошибки, засоряющие распределение, построим ящичковые диаграммы (диаграммы «ящик с усами») для каждой переменной, где наглядно показаны параметры распределения и выбросы (Приложение, рис. 1). Для примера рассмотрим такую диаграмму, построенную для переменной х1. (рис. 11). Границы «ящика» представляют собой первый и третий квартили, жирная линия в середине — это медиана (2-й квартиль). Концы «усов» — края статистически значимой выборки (без выбросов). Звездочками обозначены явные выбросы, точками – значения с подозрением на выброс.

**

*Рис. 13. Ящичковая диаграмма для переменной х1*

Диаграммыдля остальных переменных представлены на рисунках 1 и 2 в приложении. Ящичковые диаграммы наглядно демонстрируют те наблюдения, которые, скорее всего, надо исключить из выборки для приближения распределение переменных к нормальному. Однако сначала стоит проверить, являются ли все эти выбросы грубыми ошибками. Для этого был использован тест Титьена-Мура [2, c. 306], позволяющий производить проверку сразу нескольких подозрительных значений. Наблюдаемое значение критерия представляет собой сумму квадратов отклонений от среднего по выборке без сомнительных наблюдений, деленую на сумму квадратов отклонений по всей выборке. Критические значения критерия находятся по таблице для вероятности ошибки, числа наблюдений в выборке и числа сомнительных наблюдений.

Для исследуемых переменных наблюдаемое значение теста не превышает критическое для всех, кроме двух, следовательно, для них все подозрительные наблюдения являются грубыми ошибками. Для двух оставшихся переменных каждое подозрительное значение проверим еще раз с помощью критерия Граббса [2, c. 303]. Наблюдаемое значение этого критерия рассчитывается для каждого наблюдения в отдельности, критическое значение тоже определяется по таблице. Если наблюдаемое значение больше критического, то наблюдение аномально. После этой проверки было установлено, что все подозрительные значения, отображенные на ящичковых диаграммах, являются грубыми ошибками, и, следовательно, их стоит исключить из выборки. После исключения выбросов в выборке остаются данные по 62 субъектам РФ, и они снова проверяются на нормальность тестом Колмогорова-Смирнова (Приложение, табл. 2). На этот раз переменные распределены по нормальному закону или, по крайней мере, закон их распределения приближен к нормальному в достаточной степени для дальнейшего анализа.

Матрица парных корреляций (Приложение, табл. 3) свидетельствует о наличии достаточно сильной связи между некоторыми переменными. Зависимый показатель количества совместных проектов (у) наиболее сильно связан с числом организаций, участвовавших в разработке совместных проектов (х1) (нетрудно понять, что эти показатели имеют практически линейную связь) и числом организаций, подавших заявки на патенты (х2), что свидетельствует о склонности к кооперации организаций, активно занимающихся научно-исследовательской работой. Переменная х1 – число организаций, задействованных в совместных проектах – также сильно связана с числом организаций, оценивших институциональные источники информации (научные организации, университеты) как основные (х4) и числом организаций, имевших завершенные технологические инновации в течение последних трех лет (х5). Отсюда можно заключить, что инновационно-активные организации, уже имеющие в своем арсенале технологические новшества, или стремящиеся к такому развитию и черпающие информацию из академических источников, более склонны к кооперации. Так как таких организаций в России относительно немного они, скорее всего, выступают источниками информации и знаний для более отсталых организаций. Также стоит отметить тесную связь числа организаций, осуществлявших технологические инновации, пользовавшихся услугами сторонних организаций (х7), которое тоже можно расценить как показатель кооперации, с числом организаций, приобретавших новые технологии (х3), что говорит о том, что сотрудничество между организациями, способствующее развитию инноваций, часто протекает на основе рыночных отношений. Это вывод был сделан и в предыдущей главе работы на основе эмпирического анализа показателей инновационной деятельности. Также переменная х7 положительна связана с числом организаций, имевших завершенные технологические инновации в течение последних трех лет (х5). Эта зависимость позволяет предположить, что любое сотрудничество (не только взаимодействие с академическими партнерами, но и с поставщиками и покупателями) способствует росту технологического потенциала организации.

Таким образом, сразу несколько переменных связаны практически линейной связью (коэффициент парной корреляции превышает 0,85). Чтобы исключить отрицательное влияние мультиколлинеарности исследуемых признаков на значимость модели, построим модель линейной регрессии методом пошагового исключения переменных. Результаты представлены в таблице 4 приложения. Наилучшая модель представлена четырьмя независимыми переменными и имеет вид:

$$\hat{y}=-4,797+1,938\*x\_{2}+2,333\*x\_{6}+4,382\*x\_{8}+5,882\*x\_{9}$$

 (11,00) (0,42) (1,18) (1,54) (3,37)

$R^{2}=0,756, F\_{набл.}=44,193$, $ \hat{s}=51,31$

Коэффициент детерминации $R^{2}$ показывает, что 75,6% дисперсии зависимой переменной объяснено моделью. Модель в целом значима. Значение статистики Стьюдента на уровне значимости 0,1 для степени свободы 57 (вычисляется как число наблюдений минус число параметров модели) равно 1,672. Таким образом, на уровне 0,1 значимы и все коэффициенты модели, кроме β0.

При увеличении числа организаций, подавших заявки на патенты, на единицу, количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок увеличится на 1,938. Также происходит увеличение числа совместных проектов на 2,333 при увеличении на единицу числа организаций, имевших завершенные технологические инновации, разрабатывавших их совместно с другими организациями. Результирующий показатель числа совместных проектов увеличивается на 4,382 с увеличением числа организаций, осуществлявших затраты на технологические инновации за счет средств бюджета, на 1 и на 5,882 с увеличением на 1 числа организаций, осуществлявших технологические инновации, с долей затрат на НИОКР более 2%. Таким образом, самое сильное влияние на число осуществляемых совместных проектов оказывает значительная доля затрат на научные разработки в общих затратах организации.

Построенную модель следует проверить на адекватность. Она будет считаться таковой, если ее ошибки характеризуются отсутствием гетероскедастичности и автокорреляции, а также нормально распределены. Гетероскедастичность – это явление, возникающее тогда, когда ошибки не коррелированы, но имеют непостоянную дисперсию, что противоречит предпосылке линейной модели регрессии о постоянстве дисперсии ошибок. Один из способов проверки остатков модели на наличие этого явления – тест Уайта. Он заключается в том, что в случае гетероскедастичности дисперсия ошибок некоторым образом зависит от регрессоров, а гетероскедастичность отражается в остатках регрессии исходной модели. Поэтому выдвигается гипотеза, что коэффициенты регрессии квадратов остатков на регрессоры (и их комбинации) равны 0. Тест Уайта [1, c. 307] , проделанный в пакете Eviews, показал незначимость всех коэффициентов регрессии ошибок на независимые переменные, следовательно, гетероскедастичность отсутствует (Приложение, табл. 5).

Нормальность ошибок проверена с помощью уже использованной ранее процедуры Колмогорова-Смирнова (Приложение, табл. 6). Наблюдаемое значение статистики не превышает ее критического значения (0,634<0,654), следовательно, гипотеза о нормальности остатков не отвергается на уровне значимости 0,05. Таким образом, можно сделать вывод о достаточно высоком качестве модели для использования ее в целях прогнозирования.

Еще одним способом снизить размерность и избавиться от мультиколлинеарности является факторный анализ методом главных компонент [1, c. 515-639]. В таблице 7 в приложении приведена дисперсия, объясненная каждой из компонент. Суммрная дисперсия для первых четырех компонент превышает 75%, следовательно, эти четыре компоненты будут подвержены дальнейшему анализу. По матрице компонент определяется принадлежность переменных к выделенным компонентам. Таким образом, в первую компоненту входят переменные х1-х9 и х11; во вторую – х13, х14; в третью – х12; в четвертую – х10 (Приложение, табл. 8). Исходя из этого, первую компоненту можно проинтерпретировать как показатели инновационной активности организаций, осуществляющих инновационную деятельность, вторую – как затраты организаций на инновационную деятельность, третью – как общую инновационную активность организаций по стране, четвертую – как результативность инновационной деятельности.

Чтобы проверить значимость компонент и их влияние на результирующий показатель количества совместных проектов, была построена регрессия на выделенные компоненты методом последовательного исключения переменных. Результаты представлены в таблице 9 приложения. Строго говоря, значимой можно считать только последнюю модель с одним регрессором – первой компонентой. Коэффициент при ней значим на уровне 0,05. 67,7% общей дисперсии объясняется моделью. Сложность интерпретации такой модели заключается в том, что в первую компоненту входит слишком много переменных. С точки зрения влияния на кооперацию по этой модели тоже сложно сделать конкретные выводы, так как переменные, напрямую связанные с кооперацией, не выделяются в отдельную компоненту, а присутствуют в первой вместе с другими показателями инновационной активности. Модель, в которую входят 2 регрессора – первая и вторая компонента, отвечающая за затраты организаций на исследования и разработки, также значима, и ей объяснено 68,5% общей дисперсии. Однако коэффициент при второй компоненте значим только на уровне 0,2. Таким образом, эта модель может быть использована при учете исследователем этой особенности.

### 3.2. Проведение региональной классификации по факторам инновационной активности

Россия – огромная страна, регионы которой имеют свои экономические, ресурсные, географические и культурные особенности, что создает различные условия для развития разных видов предприятий и организаций, а также разные условия для развития инновационной деятельности. Кроме того, Россия все еще находится на пути к перестройке внутренних хозяйственных отношений: со времен значительного снижения роли государства в регулировании экономических процессов произошла заметная диверсификация между различными регионами, особенно между центральными и отдаленными субъектами. Именно поэтому сравнивать регионы одновременно между собой и интерпретировать результаты такого анализа весьма непросто. Государственная политика в области науки и инноваций также должна учитывать региональные различия и ориентироваться на принятие диверсифицированных мер.

Предварительный анализ показал, что по всем количественным переменным в лидерах оказываются высокоразвитые регионы и федеральные центры: Москва, Санкт-Петербург, Нижегородская и Свердловская области, республики Татарстан и Башкортостан. Эти субъекты федерации лидируют по количеству совместных научно-исследовательских проектов, числу поданных заявок на патенты и числу организаций, имевших завершенные технологические инновации в течение последних трех лет. Аутсайдерами по этим параметрам являются такие «трудные» регионы как Чукотский автономный округ, Чеченская республика, республики Ингушетия и Калмыкия. Таким образом, становится очевидно, что экономически развитые регионы в большей степени ориентированы на инновационную деятельность. Среди лидеров по числу организаций, осуществлявших затраты на технологические инновации за счет средств бюджета находятся уже перечисленные выше передовые регионы, кроме того, на третьем месте по этому показателю располагается Приморский край, который попал в лидирующую группу, за счет активного финансирования во время подготовки к саммиту АТЭС. Присутствие регионов-лидеров на первых местах и в этой категории говорит о том, что государство активнее всего финансирует именно высокоразвитые субъекты. По показателю удельного веса инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции на первых местах оказываются совсем другие регионы: Сахалинская область, Карачаево-Черкессия и Мордовия, что, возможно, объясняется малым объемом выборки предприятий в данных регионах. Москва и Санкт-Петербург оказываются по этому параметру далеко не на первых местах.

С целью выявления различий между регионами и разделения их на группы в соответствии с этими различиями, проведена классификация методом кластерного анализа. Субъекты РФ разделены на кластеры по следующим показателям:

v1 – количество совместных проектов по выполнению исследований и разработок, ед.;

v2 – число организаций, подавших заявки на патенты (изобретения, промышленные образцы, полезные модели) и официальную регистрацию программ для ЭВМ, баз данных, топологий интегральных микросхем, ед.;

v3 – число организаций, приобретавших новые технологии (технические достижения), программные средства, ед.;

v4 – удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, работ, услуг, %;

v5 – удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %.

В виду сильной дифференциации по количественным показателям между экономически развитыми ведущими и всеми остальными регионами, а также в виду их исключения из выборки во время проверки на нормальность, эти регионы стоило заранее поместить в отдельный кластер. В него вошли: Москва, Санкт-Петербург, Нижегородская и Свердловская области, республики Татарстан и Башкортостан. Для определения количества кластеров среди оставшихся наблюдений была использована иерархическая классификация [1, c. 483-502] методами ближнего и дальнего соседа, центроидным, медианным и методом Варда. Практически все методы говорят о целесообразности разбиения совокупности на 3 кластера. Дендрограмма по методу Варда приведена в приложении на рисунке 3.

На дендрограмме наглядно продемонстрировано объединение регионов России по выбранным показателям в три кластера. На графике расстояний агломерации (рис. 4 в приложении) существенный скачок наблюдается за три шага до конца объединения, что также свидетельствует об оптимальном выборе трех кластеров.

Для распределения субъектов федерации по кластерам был использован метод К-средних [1, c. 503] с заданным числом кластеров – три. Таким образом, без учета шести регионов-лидеров, в первый кластер входит 10 экономически развитых регионов, среди которых Воронежская, Московская, Ростовская, Пензенская, Самарская, Тюменская, Челябинская, Новосибирская области, Краснодарский и Пермский край. Во второй кластер входит 24 региона, имеющие более низкие показатели экономического развития и инновационной активности. В третий же кластер входят 40 оставшихся регионов, среди которых аутсайдеры, выделенные на этапе предварительного анализа, удаленные регионы, а также регионы со слабо развитым промышленным производством, с преобладанием сельского хозяйства.

Визуально разница между кластерами по пяти показателям представлена на рисунке 15.



*Рис. 15. Средние значения по кластерам*

По таким показателям как количество совместных проектов и количество поданных заявок на патенты первый кластер, даже без учета регионов-лидеров, значительно превосходит оставшиеся, а в третьем кластере по этим параметрам наиболее ощутимо отставание. По числу организаций, приобретавших новые технологии, кластеры различаются не столь заметно, но все же средний показатель по первому кластеру выше, чем по второму и третьему. Средний удельный вес инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции в третьем кластере превышает аналогичный показатель в первых двух. Это может объясняться малыми объемами продукции, производимой и отгруженной этими регионами, а также более низким числом обследуемых организаций. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, слабо различается между кластерами, однако в третьем он все равно наименьший, а во втором даже немного выше, чем в первом. Это может свидетельствовать о неплохом потенциале предприятий и организаций в регионах второго кластера. Инновационная деятельность и показатели кооперации могут достигнуть уровня первого кластера и регионов-лидеров в случае достаточного внимания к ним государства и проведения стимулирующей политики.

# Заключение

В данной выпускной квалификационной работе проведено исследование инновационной деятельности и кооперации в научно-технической сфере в России за период с 2005 по 2011 гг. В частности, была изучена существующая система показателей, описывающая инновационную и кооперационную активность организаций, описаны основные тенденции изменения этих показателей за период с 2005 по 2011 гг. Также было проведено исследование влияния различных факторов на склонность организаций к кооперации и осуществлению совместных проектов в 2011 году и, наконец, анализ различия в инновационной активности и склонности к кооперации между регионами России.

Анализ статистических показателей, связанных с инновациями и кооперацией, продемонстрировал низкий уровень развития инновационной деятельности российских предприятий и организаций. В среднем чуть более 10% организаций осуществляет инновационную деятельность. При этом они в большей степени полагаются на внутренние источники информации, такие как собственные исследовательские подразделения и предприятия, находящиеся внутри общей группы. В то же время, к научно-исследовательским учреждениям, как источникам информации, обращается лишь 2,5% обследованных организаций, что является крайне низким показателем. По уровню международного сотрудничества в научно-технической сфере Россия также значительно отстает не только от общепризнанных лидеров, но и от среднемирового уровня. Однако не может не радовать положительная динамика почти всех проанализированных показателей за период с 2005 по 2011 гг. Также все большее значение приобретают кооперационные связи с научными учреждениями и университетами, что в будущем положительно повлияет на эффективность работы организаций-партнеров.

Анализ регрессионной модели в третьей главе работы показал, что наибольшее влияние на количество совместно осуществленных проектов как показатель кооперационной активности имеет число организаций с наибольшей долей затрат на научные исследования. Также значимыми факторами оказались объем государственного финансирования, а именно, число организаций, осуществляющих инновационную деятельность при поддержке государства, и число организаций, запатентовавших разработанные инновационные технологии или продукцию. Таким образом, организации, активно занимающиеся научной деятельностью, более склонны к кооперации, чем все остальные, однако, стимулирование к такой деятельности со стороны государства за счет увеличения финансирования НИОКР в рамках предприятий дает неплохие результаты с точки зрения повышения кооперационной активности. Действительно, абсолютное большинство организаций называет недостаток финансирования как основной фактор, препятствующий их инновационной деятельности и стремлению к научному сотрудничеству. Такой вывод еще раз указывает на необходимость реформирования российской политики в области науки и инноваций с целью создания большего стимула отстающим организациям к осуществлению инновационной деятельности и активного сотрудничества на этой почве. Анализ различий показателей инновационной активности по регионам России также свидетельствует о необходимости дополнительного финансирования отстающих регионов и регионов из группы перспективных, но не имеющих возможности в полной мере реализовать свой потенциал. Группа регионов-лидеров и занимающих следующую позицию экономически развитых регионов в целом насчитывает всего 16 субъектов федерации, а это значит, что остальным для успешного перехода на интенсивный путь развития необходима государственная поддержка.

В целом в России наблюдается явная нехватка взаимодействия между наукой и бизнесом. Недостаточное задействование научных учреждений как поставщика информации для предприятий и низкий уровень международного сотрудничества не в состоянии обеспечить экономику необходимыми инновациями в условиях растущей конкуренции и стремления к переходу на новый уровень развития. Развитие государственной политики в области науки и инноваций призвано обеспечить сближение интересов науки и бизнеса, а также всячески стимулировать инновационную деятельность организаций, так как статистика говорит об острой нехватке собственных финансовых ресурсов предприятий для обеспечения соответствующего развития.

# Список использованной литературы

1. Айвазян С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов в 2-х т. / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – Москва, Юнити-Дана, 2001. – 656 с.
2. Дубров А.М. Многомерные статистические методы: учебник для студентов экономических специальностей высших учебных заведений/ А.М. Дубров, В.С. Мхитарян, Л.И. Трошин. – Москва, «Финансы и статистика», 2003. – 351 с.
3. Корчагин Ю. (2012) Наука и инновации в России – ЦИРЭ: Центр исследований региональной экономики - [Электронный ресурс] URL <http://www.lerc.ru/?part=articles&art=22&page=165>
4. Порядок заполнения и представления формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-инновация “Сведения об инновационной деятельности организации” – введ. 06.09.2010 – Москва: Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – 20 с.
5. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. – Перевод на русский язык. Государственное учреждение “Центр исследований и статистики науки” (ЦИСН) – Москва, 2006 – 191 с.
6. Форма федерального государственного статистического наблюдения № 4-инновация “Сведения об инновационной деятельности организации” – введ. 06.09.2010 – Москва: Федеральная служба государственной статистики (Росстат) – 24 с.
7. Bizan, O. (2003). The determinants of success of R&D projects: Evidence from American–Israeli research alliances. *Research Policy 32 (9)*
8. Hagedoorn, J. (1990). Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfers. *Technovation, 10:1*.
9. Hladik, K. (1985). International joint ventures. Lexington, Lexington Books
10. OECD (2011), OECD Reviews of Innovation Policy: Russian Federation 2011, OECD Publishing. [Электронный ресурс] URL <http://dx.doi.org/10.1787/9789264113138-en>
11. OECD (2010), “Russian Federation”, in OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010, OECD Publishing. [Электронный ресурс] URL <http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2010-37-en>
12. Onida, F., Malebra, F. (1989). R&D cooperation between industry, universities and research organizations. *Technovation, 9*
13. Scwartz, M., Peglow, F., Fritsch, M., Geunter, J. (2012). What drives innovation output from subsidized R&D cooperation? - Project level evidence. *Technovation, 32*

# Приложение

Таблица 1

*Тест Колмогорова-Смирнова на нормальность распределения*

| **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test** |
| --- |
|  |  | y | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | x10 | x11 | x12 | x13 | x14 |
| N | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 78 | 80 | 80 |
| Normal Parametersa,,b | Mean | 227,7875 | 486,0250 | 29,3000 | 21,9000 | 27,6250 | 51,2000 | 15,3125 | 24,1500 | 8,9250 | 3,2750 | 5,9104 | 508,0750 | 8,6667 | 19,8868 | 67,7449 |
| Std. Deviation | 603,52869 | 398,11267 | 45,20177 | 23,31436 | 24,59154 | 48,25549 | 15,97513 | 26,99887 | 12,15071 | 4,57836 | 7,67641 | 2073,47521 | 4,35167 | 20,84461 | 25,90338 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,353 | ,165 | ,258 | ,174 | ,176 | ,198 | ,233 | ,212 | ,231 | ,237 | ,228 | ,403 | ,129 | ,170 | ,107 |
| Positive | ,293 | ,165 | ,254 | ,168 | ,176 | ,198 | ,233 | ,212 | ,227 | ,197 | ,228 | ,364 | ,129 | ,161 | ,107 |
| Negative | -,353 | -,119 | -,258 | -,174 | -,131 | -,144 | -,169 | -,186 | -,231 | -,237 | -,221 | -,403 | -,092 | -,170 | -,094 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | 3,157 | 1,472 | 2,311 | 1,554 | 1,577 | 1,768 | 2,083 | 1,900 | 2,069 | 2,122 | 2,037 | 3,606 | 1,138 | 1,521 | ,953 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,000 | ,026 | ,000 | ,016 | ,014 | ,004 | ,000 | ,001 | ,000 | ,000 | ,000 | ,000 | ,150 | ,020 | ,324 |
| a. Test distribution is Normal. |
| b. Calculated from data. |

**

Рис. 1. Ящичковые диаграммы для независимых переменных (1)

**

Рис. 2. Ящичковые диаграммы для независимых переменных (2)

Таблица 2

*Тест Колмогорова-Смирнова на нормальность распределения (после удаления выбросов)*

| **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test** |
| --- |
|  |  | y | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | x10 | x11 | x12 | x13 | x14 |
| N | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 |
| Normal Parametersa,,b | Mean | 95,8065 | 407,6774 | 17,8387 | 15,9677 | 22,7419 | 38,0806 | 11,0645 | 16,9677 | 6,1452 | 2,2581 | 4,1008 | 162,6774 | 8,2161 | ,1834 | ,7232 |
| Std. Deviation | 100,43819 | 283,19435 | 21,93746 | 11,91633 | 17,78647 | 25,18411 | 8,87965 | 13,92246 | 6,37065 | 2,23193 | 4,10244 | 183,05153 | 4,31293 | ,20108 | ,24544 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,170 | ,151 | ,208 | ,129 | ,152 | ,098 | ,132 | ,136 | ,184 | ,214 | ,159 | ,187 | ,156 | ,181 | ,130 |
| Positive | ,126 | ,151 | ,184 | ,129 | ,152 | ,098 | ,132 | ,136 | ,184 | ,214 | ,152 | ,187 | ,156 | ,173 | ,130 |
| Negative | -,170 | -,094 | -,208 | -,090 | -,101 | -,070 | -,106 | -,111 | -,167 | -,156 | -,159 | -,187 | -,130 | -,181 | -,123 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | 1,339 | 1,190 | 1,638 | 1,019 | 1,196 | ,770 | 1,039 | 1,067 | 1,451 | 1,681 | 1,255 | 1,473 | 1,227 | 1,425 | 1,021 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,055 | ,118 | ,009 | ,251 | ,114 | ,594 | ,231 | ,205 | ,030 | ,007 | ,086 | ,026 | ,098 | ,035 | ,248 |
| a. Test distribution is Normal. |
| b. Calculated from data. |

Таблица 3

*Матрица парных корреляций*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *y* | *x1* | *x2* | *x3* | *x4* | *x5* | *x6* | *x7* | *x8* | *x9* | *x10* | *x11* | *x12* | *x13* | *x14* |
| y | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x1 | 0,79 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x2 | 0,79 | 0,81 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x3 | 0,66 | 0,78 | 0,58 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x4 | 0,70 | 0,90 | 0,74 | 0,72 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x5 | 0,75 | 0,87 | 0,70 | 0,82 | 0,80 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x6 | 0,73 | 0,79 | 0,63 | 0,76 | 0,70 | 0,93 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| x7 | 0,74 | 0,83 | 0,65 | 0,84 | 0,75 | 0,91 | 0,87 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |   |
| x8 | 0,74 | 0,72 | 0,64 | 0,72 | 0,74 | 0,74 | 0,70 | 0,71 | 1,00 |   |   |   |   |   |   |
| x9 | 0,51 | 0,56 | 0,42 | 0,59 | 0,51 | 0,56 | 0,45 | 0,52 | 0,38 | 1,00 |   |   |   |   |   |
| x10 | -0,02 | 0,04 | -0,08 | 0,03 | 0,06 | 0,08 | 0,05 | 0,01 | -0,05 | 0,13 | 1,00 |   |   |   |   |
| x11 | 0,49 | 0,54 | 0,53 | 0,59 | 0,47 | 0,57 | 0,46 | 0,60 | 0,42 | 0,43 | 0,10 | 1,00 |   |   |   |
| x12 | 0,06 | -0,15 | -0,06 | 0,15 | -0,09 | 0,20 | 0,16 | 0,19 | 0,16 | 0,01 | -0,01 | 0,02 | 1,00 |   |   |
| x13 | 0,14 | 0,12 | 0,14 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,04 | 0,10 | 0,17 | 0,24 | 0,04 | -0,03 | -0,05 | 1,00 |   |
| x14 | -0,11 | -0,11 | -0,10 | -0,13 | -0,12 | -0,09 | -0,07 | -0,14 | -0,28 | -0,18 | 0,07 | -0,18 | 0,10 | -0,54 | 1,00 |

Таблица 4

*Результаты регрессии методом пошагового исключения*

| **Model Summaryl** |
| --- |
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate | Durbin-Watson |
| 1 | ,887a | ,786 | ,722 | 52,92363 |  |
| 2 | ,887b | ,786 | ,728 | 52,39204 |  |
| 3 | ,886c | ,786 | ,733 | 51,89508 |  |
| 4 | ,886d | ,785 | ,737 | 51,46049 |  |
| 5 | ,885e | ,784 | ,742 | 51,05576 |  |
| 6 | ,883f | ,779 | ,741 | 51,13734 |  |
| 7 | ,880g | ,774 | ,740 | 51,26207 |  |
| 8 | ,877h | ,770 | ,740 | 51,20657 |  |
| 9 | ,875i | ,766 | ,741 | 51,14599 |  |
| 10 | ,872j | ,760 | ,738 | 51,38892 |  |
| 11 | ,870k | ,756 | ,739 | 51,30606 | 2,061 |
| k. Predictors: (Constant), x6, x9, x2, x8 |

|  |
| --- |
| **Coefficientsa** |
| Model | Unstandardized Coefficients | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| B | Std. Error | Beta |
| 11 | (Constant) | -4,797 | 11,003 |   | -,436 | ,665 |
| x2 | 1,938 | ,420 | ,423 | 4,611 | ,000 |
| x6 | 2,333 | 1,127 | ,206 | 2,070 | ,043 |
| x8 | 4,382 | 1,542 | ,278 | 2,841 | ,006 |
| x9 | 5,882 | 3,371 | ,131 | 1,745 | ,086 |

Таблица 5

*Тест Уайта на гетероскедастичность*

|  |  |
| --- | --- |
| Heteroskedasticity Test: White |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| F-statistic | 1.124430 | Prob. F(14,47) | 0.3629 |
| Obs\*R-squared | 15.55585 | Prob. Chi-Square(14) | 0.3412 |
| Scaled explained SS | 20.53871 | Prob. Chi-Square(14) | 0.1141 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Test Equation: |  |  |  |
| Dependent Variable: RESID^2 |  |  |
| Method: Least Squares |  |  |
| Date: 05/18/13 Time: 23:56 |  |  |
| Sample: 1 62 |  |  |  |
| Included observations: 62 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| C | 344.0864 | 1409.114 | 0.244186 | 0.8081 |
| X2 | -156.4800 | 131.2260 | -1.192446 | 0.2391 |
| X2^2 | 0.979748 | 0.958458 | 1.022212 | 0.3119 |
| X2\*X6 | -2.547567 | 14.44816 | -0.176325 | 0.8608 |
| X2\*X8 | 10.11266 | 10.67469 | 0.947349 | 0.3483 |
| X2\*X9 | -13.58826 | 36.01120 | -0.377334 | 0.7076 |
| X6 | 55.28773 | 283.3207 | 0.195142 | 0.8461 |
| X6^2 | 2.701405 | 18.20351 | 0.148400 | 0.8827 |
| X6\*X8 | -22.00793 | 38.08485 | -0.577866 | 0.5661 |
| X6\*X9 | 90.46643 | 62.53026 | 1.446762 | 0.1546 |
| X8 | 709.9762 | 416.2513 | 1.705643 | 0.0947 |
| X8^2 | -3.512897 | 23.14884 | -0.151753 | 0.8800 |
| X8\*X9 | -132.1620 | 99.22292 | -1.331970 | 0.1893 |
| X9 | -654.4342 | 955.5178 | -0.684900 | 0.4968 |
| X9^2 | 179.5965 | 159.2842 | 1.127522 | 0.2652 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| R-squared | 0.250901 | Mean dependent var | 2420.029 |
| Adjusted R-squared | 0.027765 | S.D. dependent var | 4312.439 |
| S.E. of regression | 4252.151 | Akaike info criterion | 19.75512 |
| Sum squared resid | 8.50E+08 | Schwarz criterion | 20.26975 |
| Log likelihood | -597.4088 | Hannan-Quinn criter. | 19.95718 |
| F-statistic | 1.124430 | Durbin-Watson stat | 1.779208 |
| Prob(F-statistic) | 0.362923 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Таблица 6

*Тест Колмогорова-Смирнова на нормальность ошибок*

| **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test** |
| --- |
|  |  | Unstandardized Residual |
| N | 62 |
| Normal Parametersa,,b | Mean | ,0000000 |
| Std. Deviation | 29,59537667 |
| Most Extreme Differences | Absolute | ,093 |
| Positive | ,093 |
| Negative | -,071 |
| Kolmogorov-Smirnov Z | ,634 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,654 |
| a. Test distribution is Normal. |
| b. Calculated from data. |

Таблица 7

*Факторный анализ. Полная объясненная дисперсия.*

|  |
| --- |
| **Total Variance Explained** |
| Component | Initial Eigenvalues | Extraction Sums of Squared Loadings |
| Total | % of Variance | Cumulative % | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 7,155 | 51,107 | 51,107 | 7,155 | 51,107 | 51,107 |
| 2 | 1,593 | 11,382 | 62,489 | 1,593 | 11,382 | 62,489 |
| 3 | 1,171 | 8,366 | 70,855 | 1,171 | 8,366 | 70,855 |
| 4 | 1,089 | 7,782 | 78,638 | 1,089 | 7,782 | 78,638 |
| 5 | ,731 | 5,218 | 83,856 |   |   |   |
| 6 | ,627 | 4,477 | 88,333 |   |   |   |
| 7 | ,469 | 3,351 | 91,684 |   |   |   |
| 8 | ,380 | 2,714 | 94,398 |   |   |   |
| 9 | ,267 | 1,907 | 96,305 |   |   |   |
| 10 | ,187 | 1,334 | 97,639 |   |   |   |
| 11 | ,162 | 1,158 | 98,797 |   |   |   |
| 12 | ,085 | ,610 | 99,406 |   |   |   |
| 13 | ,055 | ,392 | 99,798 |   |   |   |
| 14 | ,028 | ,202 | 100,000 |   |   |   |

Таблица 8

*Факторный анализ. Матрица компонент*

| **Component Matrixa** |
| --- |
|  | Component |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| x1 | ,932 | -,002 | -,256 | -,073 |
| x2 | ,798 | -,028 | -,198 | -,221 |
| x3 | ,883 | ,100 | ,094 | ,046 |
| x4 | ,879 | ,012 | -,225 | -,072 |
| x5 | ,949 | ,124 | ,106 | ,053 |
| x6 | ,878 | ,163 | ,113 | ,001 |
| x7 | ,925 | ,094 | ,139 | -5,027E-6 |
| x8 | ,821 | -,078 | ,182 | -,160 |
| x9 | ,635 | -,193 | -,054 | ,302 |
| x10 | ,045 | ,053 | -,199 | ,921 |
| x11 | ,650 | ,038 | -,098 | ,139 |
| x12 | ,081 | ,321 | ,895 | ,153 |
| x13 | ,153 | -,834 | ,197 | ,125 |
| x14 | -,195 | ,827 | -,197 | ,037 |

Таблица 9

*Результаты регрессии на главные компоненты.*

| **Model Summary** |
| --- |
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1 | ,830a | ,688 | ,666 | 58,01670 |
| 2 | ,830b | ,688 | ,672 | 57,52036 |
| 3 | ,828c | ,685 | ,674 | 57,30580 |
| 4 | ,823d | ,677 | ,672 | 57,51346 |
|  |

| **Coefficientsa** |
| --- |
| Model | Unstandardized Coefficients | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| B | Std. Error | Beta |
| 1 | (Constant) | 95,806 | 7,368 |  | 13,003 | ,000 |
| REGR factor score 1 for  | 82,670 | 7,428 | ,823 | 11,129 | ,000 |
| REGR factor score 2 for  | 8,791 | 7,428 | ,088 | 1,183 | ,242 |
| REGR factor score 3 for  | -,808 | 7,428 | -,008 | -,109 | ,914 |
| REGR factor score 4 for  | -5,515 | 7,428 | -,055 | -,742 | ,461 |
| 2 | (Constant) | 95,806 | 7,305 |  | 13,115 | ,000 |
| REGR factor score 1 for  | 82,670 | 7,365 | ,823 | 11,225 | ,000 |
| REGR factor score 2 for  | 8,791 | 7,365 | ,088 | 1,194 | ,237 |
| REGR factor score 4 for  | -5,515 | 7,365 | -,055 | -,749 | ,457 |
| 3 | (Constant) | 95,806 | 7,278 |  | 13,164 | ,000 |
| REGR factor score 1 for  | 82,670 | 7,337 | ,823 | 11,267 | ,000 |
| REGR factor score 2 for  | 8,791 | 7,337 | ,088 | 1,318 | ,076 |
| 4 | (Constant) | 95,806 | 7,304 |  | 13,117 | ,000 |
| REGR factor score 1 for analysis 1 | 82,670 | 7,364 | ,823 | 11,226 | ,000 |
| a. Dependent Variable: y |



Рис. 3. Кластерный анализ методом Варда. Дендрограмма



Рис. 4. Кластерный анализ методом Варда. График расстояний агломерации

1. Инновационная деятельность [Электронный источник]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Инновационная\_деятельность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%B5%D1%8F%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) [↑](#footnote-ref-1)
2. Триадический патент – патент на одно и то же изобретение одного и того же изобретателя, зарегистрированный одновременно в Европейском патентном бюро (EPO), Американском бюро по патентам и торговым маркам (USPTO) и Японском патентном бюро (JPO). [↑](#footnote-ref-2)
3. Источник: Росстат, 2013 г. [↑](#footnote-ref-3)