

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра аналитической экономики и эконометрики

Алиев Джавид Муса оглы

Математическое моделирование региональной дифференциации
инновационной деятельности

Магистерская диссертация

специальность 1-25 81 02 «Экономика»

Научный руководитель
Господарик Е.Г.
кандидат экономических наук,
доцент

Допущен к защите
«__» _____ 2019 г.
Зав. кафедрой аналитической
экономики и эконометрики
_____ Е.Г. Господарик
кандидат экономических наук, доцент

Минск, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА.....	8
1.1 Сущность, особенности и классификация инноваций.....	8
1.2 Подходы к измерению региональной дифференциации инновационной деятельности	11
2 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ	19
2.1 Информационная база моделирования.....	19
2.2 Спецификация модели региональной инновационной деятельности в виде системы одновременных уравнений.....	21
2.3 Интерпретация результатов моделирования.....	22
3 ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНОВ ПО ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	27
3.1 Динамика показателей инновационной деятельности регионов Беларуси.....	27
3.2 Построение рейтинга инновационной активности и анализ его динамики.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	50

РЕФЕРАТ

Работа содержит: 8 рисунков, 9 таблиц и 32 источника.

Ключевые слова: дифференциация инновационной деятельности, инновационный потенциал, математическое моделирование, эконометрический анализ.

Объект исследования: экономические регионы Республики Беларусь.

Цель магистерской диссертации: разработка экономико-математических моделей инновационной деятельности.

Задачи магистерской диссертации: раскрыть сущность понятия инновации; узнать подходы к измерению дифференциации инновационной деятельности, интерпретировать результаты экономико-математической модели

Методы исследования: математические модели и методы для исследования неравенства регионального развития.

Полученные результаты и их новизна: разработка экономико-математического анализа инновационной деятельности

Область применения, экономическая эффективность (практическая значимость): в сфере инновационной политики, для повышения качества и обоснованности принятия управленческих решений.

РЕФЕРАТ

Праца змяшчае: 8 малюнкаў, 9 табліц і 32 крыніцы.

Ключавыя словы: дыферэнцыяцыя інавацыйнай дзейнасці, інавацыйны патэнцыял, матэматычнае мадэляванне, эканаметрычны аналіз.

Аб'ект даследавання: эканамічныя рэгіёны Рэспублікі Беларусь.

Мэта магістарскай дысертацыі: распрацоўка эканоміка-матэматычных мадэляў інавацыйнай дзейнасці.

Задачы магістарскай дысертацыі: раскрыць сутнасць паняцця інавацыі; даведацца падыходы да вымярэнні дыферэнцыяцыі інавацыйнай дзейнасці, інтэрпрэтаваць вынікі эканоміка-матэматычнай мадэлі

Метады даследавання: матэматычныя мадэлі і метады для даследавання няроўнасці рэгіянальнага развіцця.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: распрацоўка эканоміка-матэматычнага аналізу інавацыйнай дзейнасці

Вобласць ужывання, эканамічная эфектыўнасць (практычная значнасць): у сферы інавацыйнай палітыкі, для павышэння якасці і абгрунтаванасці прыняцця кіраўніцкіх рашэнняў.

ABSTRACT

Work contains: 8 pictures, 9 tables and 32 sources.

Keywords: differentiation of innovation activity, innovation potential, mathematical modeling, econometric analysis.

Object of study: economic regions of the Republic of Belarus.

The purpose of the master's thesis: the development of economic and mathematical models of innovation.

The tasks of the master's thesis: to reveal the essence of the concept of innovation; learn approaches to measuring the differentiation of innovation, interpret the results of the economic-mathematical model

Research methods: mathematical models and methods for studying the inequality of regional development.

The results and their novelty: the development of economic and mathematical analysis of innovation

Scope, economic efficiency (practical significance): in the field of innovation policy, to improve the quality and validity of management decisions

ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке начинается формироваться новые направления развития экономики регионов, которые базируется терминами, такие как «экономика знаний», «инновационная экономика», «сетевая экономика». Данные процессы усиливают такие факторы, как труд, инновации, инвестиции. В последние несколько лет, одна из главных тенденции в переходе на инновационный путь развития, является адаптация политики региона к процессу глобализации, в основе которого лежит экономика знаний. Сам процесс глобализации превращает регионы страны в субъекты мировой экономики. Регионы начинают становиться некоторой частью мирового хозяйства, что отражается на их развитии, с точки зрения экономической составляющей. С увеличением роли инноваций, развитие и управление инновациями в регионе одна из главных задач, так как они напрямую оказывают влияние на основные показатели развития региона. Отмеченные тенденции выступают предвестником смены системных факторов регионального развития, перехода на качественно иную основу территориальной организации хозяйства и всей жизни общества [10]. Отсюда следует, что политика региона нужно направлять не на компенсацию, которая обычно сформировалась от территориальных диспропорций, а на становление, направленное на освоение многообещающих технологических укладов, освоение современных видов деятельности, составление прогрессивной инфраструктуры. Тем более что в условиях глобализации неправомерно ставить знак равенства «между хозяйственным ростом и экономическим развитием ($growth \neq development$), так как потребление новых знаний приводит к созданию человека с новыми способностями и потребностями, а не только просто наращиванию объема произведенных благ» [24, с. 47]. Регулирование развития инноваций в регионах относится к стратегически необходимым, собственно что связывает роль инноваций, потому что они оказывают конкретное воздействие на главные макроэкономические характеристики в развитии региона. Под воздействием новых процессов изменяется система экономики в регионе, инновации меняют финансовую организацию общества, становление таких процессов инициирует мировое сотрудничество и увеличивает конкуренцию региональной экономики на международном рынке. Все это влияет на совершенствование особенности критерий условий жизнедеятельности. При условии инновационного развития, регионы нацеливаются на новейшие институциональные подходы, увеличение количества членов принятий заключений, потому что управление финансовыми ресурсами подразумевает направленность политики на интересы бизнеса, тем самым этого мало для участия только муниципальных органов в заключение задач финансового становления.

Целью диссертационной работы является создание эконометрические модели инновационной деятельности регионов Беларуси.

Для достижения поставленной цели необходимо решить несколько исследовательских задач:

обнаружить основные экономические показатели инновационной деятельности регионов страны, с помощью которой, допустимо построение эконометрической модели дифференциации регионов;

создать математическую модель с целью определения важности фактора инновационной деятельности в экономическом росте регионов;

осуществить исследование данных дифференциации инновационной деятельности регионов и на его основе создать метод построения систематизации регионов по показателям инновационной деятельности.

Предметом исследования диссертационной работы является региональная дифференциация инновационной деятельности. Объектом исследования - регионы Беларуси

Научная новизна диссертации включает в себя разработку инструментов в анализе региональной инновации, что обладает существенным значением для улучшения экономических показателей, а так же для принятия важных решений в сфере инновационной деятельности государства.

ГЛАВА 1

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Сущность, особенности и классификация инноваций

На сегодняшний день, одной из главной части государственной экономической политики является политика инноваций, которая описывает цели, стратегии и механизмы поддержания преимущественных инновационных проектов и программ. Инновация (англ. innovation) – это новшество, благодаря которому обеспечивается качественный рост эффективности продукции и\или процессы, которые востребованы на рынке.

Инновации является результатом интеллектуальной деятельности человека, его изобретений, а также открытий и творческого процесса. Это могут быть как создание товаров и услуг с новыми свойствами, так и качественное повышение эффективных производственных систем.[32]

Инновации (от лат.innovation – обновление) – это трансформация (превращение) креативных результатов труда в новые продукты, технологии или услуги используемые в практической деятельности и обеспечивающие рост конкурентоспособности. [7, с. 135]. Данное понятие впервые появилось в исследованиях XIX в. В начале XX в. в работах экономиста Й. Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», получило новую жизнь понятие инновация. Шумпетер обозначил пять изменений в развитии инноваций:

1. применение новой техники, а так же использование новейших технологических процессов и нового рыночного обеспечения производства;
2. внедрение продукции с новыми свойствами на рынок;
3. необходимость использования нового материала;
4. усовершенствование производства с точки зрения его организации и материально-технического обеспечения;
5. возникновение новых рынков сбыта.

В соответствии с международными стандартами инновация формируется как финальный результат инновационной деятельности, которые демонстрируется в виде нового или модернизированного продукта, введенного на рынке, или как более улучшенный технологический процесс, применяемы в различной сфере деятельности. Основными свойствами инновации являются новизна и производственная применимость. Данные свойства должны соответствовать запросам потребителей. Инновации можно систематизировать следующим образом:

1. Трактовка инновации с позиций жизненного цикла конкретного товара. Для получения стабильного качества и конкурентоспособности

товара на всех этапах жизненного цикла должны создаваться инновации: научно-технические, производственно-технологические - создание новшества; организационные, социальные, коммерческие и т. п. - внедрение новшества. Из таблицы 1.1 видно, что практически на всех этапах жизненного цикла имеют место одни и те же виды инноваций

Таблица 1.1. классификация инноваций

Этапы жизненного цикла товара	Новшества	Виды инноваций	Виды рынков
1. Прогнозирование и синтез идеи, научные исследования (НИР)	Научно-технические, организационные, социальные	Организационные, научные, социальные	Рынок новшеств
2. Техническое задание (предложение), эскизный, технический и рабочий проект (ОКР)	Научно-технические, организационные, социальные, коммерческие	Организационные, конструкторско-технологические, социальные, коммерческие	
3. Организационная и технологическая подготовка производства, изготовление и контроль	Научно-технические, производственно-технологические, организационные, социальные	Организационные, конструкторско-технологические, социальные	
4. Предпродажная подготовка, процесс купли-продажи	Организационные, коммерческие, социальные	Организационные, коммерческие, социальные	Рынок продукции
5. Эксплуатация и модернизация	Организационные, производственно-технологические, социальные	Организационно-внедренческие, социальные	
6. Утилизация	Организационные, научно-технические, производственно-технологические, социальные, коммерческие	Социальные, научные, конструкторско-технологические	

Примечание - источник: составлено [1]

2. Трактовка инновации с позиций рыночной экономики. Появился новый вид бизнеса — создание новшеств и торговля ими (внедрение) на рынке новшеств (продажа патентов, конструкторско-технологической документации, лицензий и т.п.). Коммерциализируемым товаром здесь будет задокументированное новшество. Можно получить прибыль и не переводя новшество из бумажной стадии в промышленный образец. Из анализа вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в термин «инновация»

вкладывают два понятия. Инновация - это, во-первых, новшество, т.е. новый или усовершенствованный продукт, услуга, технология, внедренные на рынке, в производственно-хозяйственной деятельности, потреблении, общественной жизни; во-вторых, это процесс осуществления изменений, внедрения новшеств. Появления инновации возможна в следствии изучений и открытий, которые реализовывает практические и научные решения. Главное свойства инноваций – это ее новизна, что расценивается как технологическим показателям, что бы возможно было применить, а так же с точки зрения коммерции.

Можно дать следующую классификацию инноваций.

По масштабам распространения инновации могут быть мировыми, национальными, отраслевыми, локальными, связанными с предприятием или его отдельным подразделением.

По сфере применения различают инновации в производство, управление, рынок, потребление и др.

По видам инновации бывают научными, техническими, технологическими, экологическими, экономическими. В последнем случае, например, речь может идти об освоении нового рынка сбыта, источника ресурсов, метода стимулирования.

По характеру генерирования и внедрения различают быстрые, замедленные, затухающие, равномерные, скачкообразные, нарастающие инновации.

По степени прогрессивности инновации можно разделить на делающие прорыв в теории и практике (например, микропроцессор); модифицирующие, улучшающие что-то внутри существующих систем, обеспечивающие адаптацию базовых нововведений к изменяющейся среде и их поддержку; комбинированные.

По характеру связи с предшествующими образцами инновации могут быть открывающими новые направления в человеческой деятельности (например, самолет); заменяющими (электровоз и тепловоз вместо паровоза); отменяющими (бумага вместо пергамента); возвратными (современные парусные суда, дирижабли); имитирующими, в том числе ретроспективными, возвращающими к исходным идеям, модулям, конструкциям (образцы моды).

По целям выделяются следующие виды инноваций: для восстановления и сохранения функций существующей системы и ее основных свойств; для временного приспособления системы к количественным изменениям среды; для коренной перестройки системы и создания ее нового варианта (с изменением всех или большинства первоначальных свойств) при сохранении прежнего функционального принципа, позволяющего приспособить ее к качественным изменениям среды; для создания системы нового вида, что предполагает ее качественные изменения, но при сохранении прежнего принципа функционирования; для создания системы нового рода путем коренного изменения принципа ее функционирования [4].

По результативности инновации делятся на завершённые и незавершённые, успешные и неуспешные. Нововведение, например, не считается завершённым, если останавливается на какой-либо промежуточной стадии.

По степени новизны (новизна - совокупность свойств, характеризующих радикальность изменений объекта) инновации можно рассматривать как абсолютные (нет аналогов) и относительные. Последние могут быть

Любая инновация (новшество) имеет свой жизненный цикл, который состоит из трех основных элементов:

периода от начала разработки до выхода на рынок (при этом новшество может устареть, а само нововведение еще не начаться);

периода от выхода на рынок до снятия с производства;

периода устаревания от снятия с производства до прекращения эксплуатации у потребителей.

Таким образом, полный жизненный цикл новшества имеет две основные стадии - его создания и использования. Последняя в свою очередь состоит из двух под стадий: производства, сбыта и послепродажного обслуживания [94].

Инновационные процессы в экономике давно обратили на себя внимание специалистов. Они привлекательны тем, что позволяют более выгодно и рационально удовлетворить существующий спрос на рынке и активно влияют на его формирование. Мировая практика показывает, что инновации являются мощным рычагом разрешения возникающих противоречий и кризисов.

1.2 Подходы к измерению региональной дифференциации инновационной деятельности

С началом рыночных реформ дифференциация в стране стала усиливаться. Дифференциация (от лат. differentia) – разность, различие, то есть разделение целого на различные части, формы, и ступени.[4] Усиление дифференциации объясняется в основном двумя комплексами причин. Во-первых, действием рыночной конкуренции, неодинаковой адаптируемости к рынку регионов с разной структурой экономики. Во-вторых, сокращением государственной поддержки и фактическим неравенством в экономических отношениях с центром. Разные социальные и экономические факторы приводит к усилению общественных противоречий, что может стать основанием для ухудшения развития регионов страны. Отсюда и возникает вопрос: почему так неоднородно развиваются регионы, с точки зрения финансового благосостояния?

Проблемы регионального экономического пространства изучаются наукой «Региональная экономика». Региональная экономика исследует объективные предпосылки экономического развития регионов с учетом особенностей из географического положения, природно-ресурсного,

демографического и производственного потенциалов, производственной структуры, хозяйства, социальных условий. На содержание и структуру региональной экономики как науки оказывают значительное влияние теоретическая география и общие экономические теории (общего экономического равновесия, экономического воспроизводства, экономического роста), а в последние годы – междисциплинарные теории устойчивого развития. В существенной степени региональная экономика базируется на теориях макроэкономики, так как в моделях исследований большой регион представляется сложной системой, структурным аналогом национальной экономики страны.

Проблема размещения в пространстве производственной деятельности тесно связана с проблемой определения оптимального выпуска, технологии и местоположения производства, а также с выбором механизма установления цены. Анализ размещения как часть теории региональной экономики дает представление о причинах развития определенных видов производства в различных регионах. Однако, теория размещения не дает ответа на более глобальные вопросы, касающиеся различий между регионами. В частности, почему в одних регионах отмечается устойчивое увеличение производственной активности, в то время как в других регионах экономическая активность постепенно угасает. Неравномерное развитие регионов может быть следствием различий в географическом, социальном и экономическом положении. Различные эконометрические модели роста инновационной деятельности позволяют показать условия, при которых возможно улучшить экономическую часть региона по сравнению с другими. Отличие региональных моделей от традиционных моделей экономического роста, как правило, заключается в том, что региональный подход требует построения многомерных моделей, что значительно усложняет получение практически значимых результатов. В некоторых случаях многорегиональные модели ограничиваются моделированием двух регионов - отсталого и более развитого.

Ряд моделей экономической дифференциации регионов базируется на теории роста. В неоклассическом подходе к моделированию регионального роста регионы рассматриваются как единицы производства, между которыми посредством рыночных факторов может установиться равновесие. Неравномерное развитие регионов в первых неоклассических моделях объясняется временными отклонениями от равновесия или следствием несовершенной корректировки в ответ на экзогенные шоки. Таким образом, в долгосрочной перспективе дифференциация должна исчезать. В более усовершенствованных неоклассических моделях учитываются такие явления, как возрастающая отдача от масштаба, новейшие технологии, инвестиции, а также динамические аспекты моделей. Хотя неоклассический подход может быть удобен для исследования региональных эффектов, он имеет и существенные недостатки, такие, например, как слишком строгие предпосылки, используемые для объяснения регионального роста,

избыточное внимание к обрабатывающему сектору и относительное пренебрежение социальными и политическими факторами.

Наиболее простой региональной моделью экономического роста является модель Харрода, выводы которой могут быть применены только к закрытой экономике, не связанной с окружающим миром. Чтобы учесть открытость региона, можно рассматривать его экономические и торговые отношения с внешним миром, предполагая, что его параметры заданы экзогенно, а изучаемый регион достаточно мал, чтобы оказывать влияние на мировые параметры, такие как, например, процентная ставка. Изучение межрегиональных отношений может осуществляться в рамках модели с двумя и более регионами. Наиболее наглядно взаимодействие между двумя регионами может быть представлено моделью двух идентичных регионов, динамика которых описывается системой уравнений [4]

$$\begin{cases} Z_i = x_i + m_i x_i \\ C_i = \alpha_i x_i \\ I_i = \beta_i x_i \end{cases}$$

Где x_i – производство в регионе i , $i = 1, 2$; $m_i x_i$ – импорт в регион i ; Z_i, I_i, C_i – агрегированные предложение, спрос и инвестиции в регионе i соответственно.

Межрегиональное равновесие в такой модели будет предполагать выполнение условий, называемых условиями межрегионального равновесного роста:

$$\begin{cases} x_1 + m_1 x_1 = \alpha_1 x_1 + \beta_1 x_1' + m_2 x_2, \\ x_2 + m_2 x_2 = \alpha_2 x_2 + \beta_2 x_2' + m_1 x_1, \end{cases} \quad (1.1)$$

которые подразумевают, что произведенный продукт расходуется на потребление, инвестиции и чистый экспорт из региона. В случае, если существуют такие решения системы (1.1), что

$$\dot{x}_i = \lambda x_i, \quad i = 1, 2, \quad (1.2)$$

полагают, что в экономике существует равновесие сбалансированного роста, т.е. рост в обоих регионах будет пропорциональным в долгосрочной перспективе.

Если представить систему (1.1) в виде:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = G_{11} x_1 - G_{12} x_2, \\ \dot{x}_2 = G_{21} x_1 - G_{22} x_2, \end{cases}$$

тогда экспоненциальный рост без осцилляции будет наблюдаться в том случае, если выполнено соотношение [4]:

$$(G_{11} + G_{22})^2 > 4 (G_{11}G_{22} - G_{21}G_{12}).$$

Для идентичных регионов это условие определяется параметрами m_1 и β_2 согласно выражению $m_1/\beta_2 > 0$, которое всегда выполняется для двух регионов. На качественном уровне параметры сбалансированного роста представляются графической иллюстрацией (рис. 1.1.)

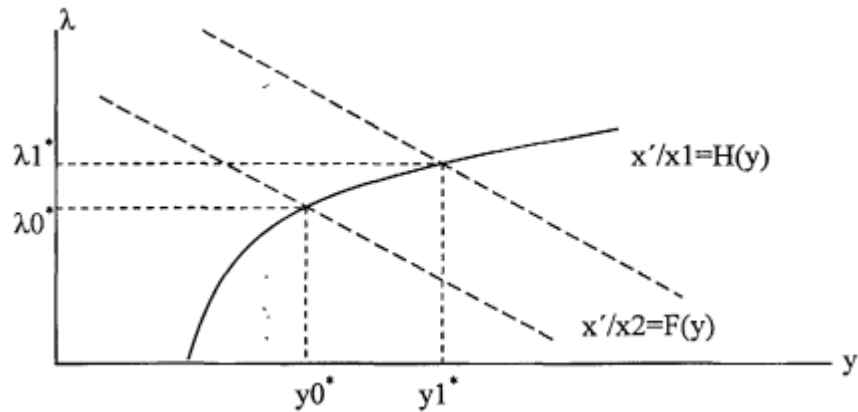


Рисунок 1.1 – параметры сбалансированного роста на качественном уровне

Примечание – источник: составлено по [4]

Из графика 1.1 видно, что если склонность к потреблению в регионе 2 (α_2) падает, G_{22} и $F(y)$ увеличиваются. Вследствие роста $a.2$ параметр сбалансированного роста растет, растет и доля региона 1 в общем производстве. Только в том случае, если оба региона одинаково увеличивают склонности к сбережению, темпы равновесного роста увеличиваются в обоих регионах и структура производства между регионами не изменится.

В рамках неоклассического анализа роста модель для конечного числа n регионов будет менее тривиальной. Динамика капитала в каждом из регионов в отсутствие амортизации и сбережений внутреннего продукта и чистого импортируемого предложения определяется выражением [4]:

$$K_r = \sigma_r(Q_r - E_r + M_r),$$

Где K_r – мгновенное изменение капитала в регионе r , σ_r – склонность к сбережению в регионе r , Q_r — внутренний региональный продукт (ВРП) в регионе r ; E_r M_r — экспорт и импорт в регионе r .

Если предположить, что доля экспорта в выпуске каждого региона составляет ϵ_r , причем $\epsilon_1 > \epsilon_2 > 0$, тогда модель роста двух регионов будет описывается системой уравнений:

$$\begin{cases} K_1' = (\sigma_1 - \epsilon_1) Q_1 + \epsilon_2 Q_2, \\ K_2' = \epsilon_1 Q_1 + (\sigma_2 - \epsilon_2) Q_2. \end{cases}$$

Представленные выше модели основываются на анализе добавленной стоимости и не принимают во внимание различия в структуре производства и связанные с этим явлением возможные эффекты. Решение задачи минимизации издержек производства при заданном уровне выпуска с учетом производственной функции позволяет показать, что все межрегиональные коэффициенты издержек-выпуска являются функциями только цен и транспортных издержек. Ряд моделей экономической дифференциации регионов основывается на теории агломерации. Изначальное неравномерное распределение производства при переходе к равновесию ведет к образованию агломераций. Возникновение агломераций приписывают случайному фактору или связывают с понятием возрастающей отдачи от масштаба. Согласно теории скопление производственной деятельности в определенных регионах происходит потому, что фирмы выигрывают от увеличения своего размера или от положительных экстерналий, возникающих вследствие присутствия на рынке других фирм. Причинами возрастающей отдачи от масштаба могут быть переток знаний, слияние рынков труда или экономия вследствие уменьшения расстояния между производителями и потребителями в условиях наличия издержек при осуществлении обмена.

Фиани предлагает модель экономики двух регионов (Север и Юг), в которой существование возрастающей отдачи в производстве неторгуемого промежуточного фактора (услуг) приводит к увеличению различий в темпах роста между регионами. В модели предполагается, что первоначально регионы идентичны, т. е. имеют доступ к одинаковым технологиям. Для торгуемых товаров производство описывается функцией F :

$$Q_T = F[\text{Val}(L_T, K_T), Q_N]$$

Где Q_T – выпуск торгуемого товара; $\text{Val}(-)$ – добавленная стоимость как функция труда и капитала; L_T, K_T, Q_N – факторы производства (труд, капитал и неторгуемый промежуточный фактор).

Рынок неторгуемых товаров монополистически конкурентен, причем производство определяется функцией $G(-)$, обладающей свойством постоянной эластичности по факторам производства:

$$Q_N = G(L_N, K_N)$$

Где Q_N – выпуск неторгуемого товара; L_N, K_N – факторы производства. Возрастающая отдача от масштаба в данной модели возникает вследствие того, что рынок неторгуемых товаров представлен монополистически конкурентными производителями, сталкивающимися с идентичными кривыми спроса. Цены на неторгуемые товары определяются согласно правилу:

$$P_N = w a_N (1+q),$$

где w — заработная плата; a_N - отношение труда к выпуску; q - наценка монополии.

В данной модели особое внимание уделяется экспорту и инвестициям в различных по развитию регионах. Сбережения в одном регионе могут инвестироваться в других регионах, таким образом, с учетом издержек на установление инвестиций будет выполнено следующее балансовое соотношение:

$$r^N K^N + r^S K^S = I^N + V(I^N) + I^S + V(I^S),$$

Динамическое решение модели показывает, что возрастающая отдача от масштаба приводит к расхождению темпов роста в разных регионах экономики. Расширение модели до трехрегиональной позволило показать, что каждый регион будет стремиться специализироваться на производстве только одного торгуемого товара. Даже в предположениях беззатратного производства и мгновенных межрегиональных потоков капитала будет наблюдаться специализация производства товара, более интенсивного по неторгуемому фактору (услугам) на Севере, в то время как на Юге, наоборот, будет осуществляться специализация производства товара, менее интенсивного по неторгуемому фактору. В соответствии с этими выводами Фиани выдвигает предположение о том, что в условиях высокой замещаемости между капиталом и факторами услуг необходимо стимулировать инвестиции в регионе Юга, с наибольшим акцентом на сектора с низкими требованиями относительно факторов услуг и, соответственно, низким влиянием мультипликатора на местную экономику.[4]

В моделях «ядро-периферия» также используются категории и математический аппарат теории агломерации. Модели «ядро-периферия» впервые были предложены Мюрдалом и Хиршманом. В анализе Мюрдала начало развития региона связано со случайным фактором, например, открытием минеральных месторождений или развитием экспорта продукции пищевой промышленности. Рост реальных зарплат и высокая отдача от капитала порождают возрастающую отдачу от масштаба и развитие агломерации, выражающейся в росте производительности труда и капитала как функции темпа роста регионального выпуска. Цены в равновесии определяются условием максимизации прибыли фирм, а равновесные заработные платы задаются условием нулевой прибыли как следствие свободного входа на рынок и выхода из него.

Авторы показали, что равновесные цены зависят от спроса и распределения фирм между регионами. С ростом массы местных фирм цены как местных, так и иностранных фирм падают, что обусловлено в модели уменьшением издержек торговли. Было показано, что с ростом количества мобильного фактора равновесная прибыль фирмы расположенной в регионе N , с одной стороны, падает вследствие увеличивающейся конкуренции, а с другой стороны, растет, поскольку увеличивается численность потребителей этого региона. Окончательный эффект остается неопределенным.

Теория случайного роста является альтернативным объяснением возникновения агломераций. Согласно этой теории, возникновение агломераций объясняется существованием сильных случайных шоков, которые дают начало развитию экономической активности в некоторых регионах. Эллисон и Глэйзер (Ellison, Glaser, 1997) на модели выбора местоположения заводов показали, что даже если заводы случайно распределены в пространстве и не существует никаких географических преимуществ, концентрация промышленности будет возникать случайно, причем этот процесс будет приводить к положительной корреляции между средним размером завода и концентрацией промышленности. В месте размещения очень большого по размеру завода концентрация промышленности и средний размер заводов со временем будут увеличиваться. Холмс (Holmes, 1999) считает, что размер предприятия должен отрицательно зависеть от концентрации производственной деятельности поскольку возникновение расширенной сети предложения промежуточных товаров в зонах концентрации производства должно приводить к росту стимулов образования маленьких заводов, специализирующихся в узкой производственной нише.

Холмс и Стивенс (Holmes, Stevens, 2002) показали, что размер заводов в целом увеличивается с ростом концентрации производственной деятельности для всех отраслей, за исключением текстильной промышленности. Одним из возможных объяснений этого явления было то, что заводы, расположенные в зонах концентрации производственной деятельности, выигрывают от преимуществ в производстве по сравнению с заводами, находящимися вне таких зон, поэтому они наращивают размеры для использования преимуществ в производстве.

Такие преимущества могут быть следствием географических различий или следствием выигрыша от агломерации. В эмпирическом исследовании Дэвис и Вайнштайн (Davis, Weinstein, 2002) делают попытку объяснить распределение экономической активности в рамках одной страны, тестируя модель возрастающей отдачи от масштаба наряду с моделями, вытекающими из двух других теорий — теории случайного роста и теории размещения - на примере городов Японии. Авторы пришли к выводу, что теория размещения может объяснять различия региональной концентрации экономической деятельности, однако теория возрастающей отдачи от масштаба отвечает за степень пространственной дифференциации экономической активности. При этом теория случайного роста, базирующаяся на данных по городам Японии, не нашла подтверждения.

Многие модели регионального развития уделяют большое внимание инновационному фактору как основной причине различий в развитии регионов. Андерсон и Манцинен использовали теорию создания и диффузии знаний при изучении факторов регионального развития. Авторы моделируют регионы с неоклассической производственной функцией. В модели полагается, что капитал и знания растут пропорционально склонности к сбережениям, причем распределение между инвестициями в физический

капитал и научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) определяется долей НИОКР в общем накоплении капитала. Анализ динамики системы позволяет показать, что с уменьшением любого расстояния темп роста для всех регионов возрастет в равновесии.

Таким образом, региональная теория роста в целом строится на тех же предпосылках, что и неоклассическая теория роста в макроэкономике, доминирующая в настоящее время. Основной особенностью теории регионального роста является концентрация внимания на неравномерности роста в регионах.

ГЛАВА 2

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ

2.1 Информационная база моделирования

Для эмпирического анализа инновационной деятельности регионов была сформирована база данных по основным показателям, характеризующим экономическое развитие регионов. Ключевыми стали показатели, характеризующие инновационный потенциал региона. В качестве основного показателя в работе выбраны затраты на технологические инновации. Это объясняется тем, что данная статья расходов предполагает затраты на конечный продукт инновации, который получился в виде нового либо улучшенного продукта, введенный на рынок, для усовершенствования технологического продукта, который используется в практической деятельности. Его номинальное значение в наибольшей степени соответствует инновационному потенциалу территориальных образований. Вместе с тем, выбранный показатель не свободен от недостатков. Его значения колеблются год от года по регионам, что связано с нестабильностью обновления основных фондов на производственных предприятиях регионов. В качестве показателей, характеризующие инновационную деятельность для каждого региона, были выбраны:

$V_{gr_{it}}$ – валовый региональный продукт, который представляет собой вновь созданную стоимость товаров и услуг в году t , произведенных на территории региона i . За последние годы данный показатель во всех регионах увеличился почти 1.5 в раза. (Приложение А)

$Act_{iv_{it}}$ – численность экономически активного населения в регионе i в году t . Экономически активным населением считаются лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в рассматриваемый период считаются занятыми или безработными. С 2013 года постепенно снижается данный показатель по каждому региону, что пагубно сказывается на экономическом состоянии всей страны. (Приложение Б)

Of_{it} – стоимость основных фондов отраслей экономики. К основным фондам относятся здания, сооружения, машины и оборудование (рабочие и силовые машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, лабораторное оборудование, вычислительная техника), транспортные средства, рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения и другие виды основных фондов. (Приложение В)

$Teh_{ex_{it}}$ - затраты на технологические инновации. Технологические инновации - инновации в области технологии, усовершенствование технологии, применение принципиально новых технологий в производстве выпускаемого продукта, освоение новых технологических регламентов,

новых видов технологического оборудования и технологической оснастки. Все регионы, за исключением Гомельской области, имеют положительную динамику данного показателя, что значит, что регионы активно инвестируют в создании инноваций. (Приложение Г)

$Pinn_{it}$ – численность персонала, занятого исследованиями и разработками. В статистике персонал, занятый исследованиями и разработками, учитывается как списочный состав работников организаций (соответствующих подразделений высших учебных заведений, промышленных организаций и др.), выполняющих исследования и разработки. Половина исследуемых регионов имеет положительную динамику увеличения численности научного персонала. Это говорит о том, что регион создает такие условия, при котором возможно благоприятно работать и создавать новшества, которые будут конкурировать с другими регионами и странами. (Приложение Д)

$Wage_{it}$ - среднедушевые денежные доходы. Среднедушевые денежные доходы населения (в месяц) исчисляются делением годового объема денежных доходов на 12 и на среднегодовую численность наличного населения. Денежные доходы населения включают выплаченную заработную плату наемных работников (начисленную заработную плату, скорректированную на изменение просроченной задолженности), доходы лиц, занятых предпринимательской деятельностью, социальные выплаты (пенсии, пособия, стипендии, страховые возмещения и прочие выплаты в денежной форме), доходы от собственности в виде процентов по вкладам, ценным бумагам, дивидендов и другие доходы. (Приложение Е)

Таблица 2.3 корреляционная матрица переменных

	Vrp	Activ	Of	Tehex	Pinn	Wage
Vrp	1					
Activ	0.425	1				
Of	0.407	0.458	1			
Tehex	0.359	0.495	0.687	1		
Pinn	0.417	0.675	0.484	0.468	1	
Wage	0.257	0.275	0.691	0.524	0.341	1

Примечание - источник: составлено автором

Из табл. 2.3 видно, что между переменными имеется корреляционная зависимость. Наиболее заметная корреляционная зависимость существует между следующими переменными: стоимостью основных фондов отраслей экономики (*Of*) и величиной затрат на технологические инновации и разработки (*Tehex*); стоимостью основных фондов отраслей экономики (*Of*) и величиной среднедушевых денежных доходов (*Wage*); численностью персонала, занятого исследованиями и разработками (*Pinn*), и численностью экономически активного населения (*Activ*).

Для определения взаимосвязи экономического роста в регионах и их инновационного развития необходимо провести оценку показателей, включенных в выборку, построив эконометрическую модель.

Эконометрические модели часто имеют форму систем уравнений, характеризующих выделенные взаимосвязи между рассматриваемыми переменными, поэтому перейдем к построению модели региональной инновационной деятельности на основе системы уравнений.

2.2 Спецификация модели региональной инновационной деятельности в виде системы одновременных уравнений

При исследованиях отдельных эконометрических явления на микро- и мезо- уровнях, как правило, используется классическая модель множественной регрессии. Однако при переходе на макро- уровень возрастает потребность в использовании систем взаимосвязанных уравнений. Системы уравнений в эконометрических исследованиях может быть построена по-разному.

Пусть имеется выборка, содержащая значения переменных $Y_{1i}, \dots, Y_{ni}, X_{ji}, j=1, \dots, m, i=1, \dots, N$, где i – номер наблюдения, N – количество наблюдений. Рассмотрим систему одновременных уравнений вида:

$$\begin{cases} \gamma_{11}Y_{1i} + \gamma_{12}Y_{2i} + \dots + \gamma_{1n}Y_{ni} + \beta_{11}X_{1i} + \beta_{12}X_{2i} + \dots + \beta_{1m}X_{mi} = \varepsilon_{1i}, \\ \gamma_{21}Y_{1i} + \gamma_{22}Y_{2i} + \dots + \gamma_{2n}Y_{ni} + \beta_{21}X_{1i} + \beta_{22}X_{2i} + \dots + \beta_{2m}X_{mi} = \varepsilon_{2i}, \\ \dots \\ \gamma_{n1}Y_{1i} + \gamma_{n2}Y_{2i} + \dots + \gamma_{nn}Y_{ni} + \beta_{n1}X_{1i} + \beta_{n2}X_{2i} + \dots + \beta_{nm}X_{mi} = \varepsilon_{ni}. \end{cases} \quad (2.1)$$

В системе (2.1) переменные Y_{gi} являются эндогенными (их значения определяются внутри системы), а переменные X_{ji} , являются predetermined, то есть включают как экзогенные (внешние по отношению к системе), так и лагированные значения эндогенных переменных. Разделение переменных на экзогенные и эндогенные осуществляется вне модели, исходя из экономической сущности исследуемой системы. Одно из основных требований к экзогенным переменным некоррелированность векторов X_t и ε_t в каждом наблюдении t .

Система вида (2.1) называется системой одновременных эконометрических уравнений. Построение модели начинается с исключения элементов, которые предполагаются второстепенными частностями (упрощающими допущениями). Затем в явном виде выделяются все зависимости между рассматриваемыми экономическими переменными и устанавливается их логическая структура. Технологические инновации и ВРП сильно зависят друг от друга, и если придерживаться производственной функции (экономико-математическая зависимость в форме связи между количеством производимой продукции и использованными при ее создании факторами производства) мы будем рассчитывать, что ВРП является основной функцией производства (Y_1). Зависимые переменные будут

являться: (x_1) - численность экономически активного населения; (x_2) – стоимость основных фондов экономики региона. Численность научных сотрудников, занятыми разработками, а так же среднедушевые доходы населения, будут являться переменными (x_3) и (x_4) соответственно, которые содержатся в функции затраты на инновации (y_2) .

Отсюда можно сделать вывод, что взаимосвязь инновации и ВРП демонстрируется в виде математической модели:

$$\left. \begin{aligned} y_{1t} &= \beta_0 + \beta_1 y_{2t} + \beta_2 x_{1t} + \beta_3 x_{2t} + \varepsilon_{1t}, \\ y_{2t} &= \alpha_0 + \alpha_1 y_{1t} + \alpha_2 x_{2t} + \alpha_3 x_{3t} + \alpha_4 x_{4t} + \varepsilon_{2t}, \end{aligned} \right\} \quad (2.2)$$

Где β_j, α_j – это неизвестные параметры, $i=0, \dots, 3; j=0, \dots, 4$ – случайные величины ошибок. Система (2.2) представляет собой систему одновременных эконометрических уравнений.

2.3 Интерпретация результатов моделирования

При анализе эконометрической модели в виде системы уравнений (2.2) исследуется изменение эндогенных переменных y_{1t} и y_{2t} поведение которых определяется внутренней структурой модели и природой случайных ошибок $\varepsilon_{1t}, \varepsilon_{2t}$. Возможность нахождения структурных коэффициентов по известным значениям коэффициентов приведенной формы отражает суть проблемы идентифицируемости эконометрической модели, которая сформулирована в виде системы (2.2) При решении проблемы идентифицируемости возможны различные ситуации.

Уравнение структурной формы эконометрической модели будет точно идентифицируемым, если все участвующие в нем неизвестные (т. е. априори не заданные) коэффициенты однозначно восстанавливаются по коэффициентам приведенной формы без каких-либо ограничений на значения последних. Эконометрическая модель будет точно идентифицируемой, если все уравнения ее структурной формы являются точно идентифицируемыми.

Уравнение структурной формы эконометрической модели будет сверхидентифицируемым, если все участвующие в нем неизвестные коэффициенты восстанавливаются по коэффициентам приведенной формы, причем некоторые из его коэффициентов могут принимать одновременно несколько (более одного) числовых значений, соответствующих одной и той же приведенной форме.

Уравнение структурной формы эконометрической модели будет неидентифицируемым, если хотя бы один из участвующих в нем неизвестных коэффициентов не может быть восстановлен по коэффициентам приведенной формы. Эконометрическая модель будет неидентифицируемой, если хотя бы одно из уравнений ее структурной формы является неидентифицируемым.

Проблема идентифицируемости важна для правильной идентификации модели, то есть для выбора и реализации методов статистического оценивания участвующих в ней неизвестных параметров. Таким образом, от решения проблемы идентифицируемости зависит выбор методов оценивания.

Выполнение условия идентифицируемости модели проверяется для каждого уравнения системы. Обозначим число эндогенных переменных (структурные коэффициенты при которых, отличны от нуля) в g -м уравнении системы через q , а число predetermined (в том числе экзогенных) переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение через p .

Правило порядка. Число исключенных из g -го уравнения системы predetermined переменных должно быть не меньше числа включенных в него эндогенных переменных, уменьшенного на единицу. Согласно правилу порядка:

если $p=q-1$, то уравнение точно идентифицируемо;

если $p < q-1$, то уравнение неидентифицируемо;

если $p > q-1$ то уравнение сверхидентифицируемо;

Порядковое условие является необходимым для идентифицируемости уравнения системы, но не является достаточным.

Ранговое условие. Уравнение идентифицируемо, если по отсутствующим в нем переменным (эндогенным и экзогенным) можно из коэффициентов при них в других уравнениях системы получить матрицу, определитель которой не равен нулю, а ранг матрицы равен числу эндогенных переменных в системе без одного. Ранговое условие является необходимым и достаточным. Применение двухшагового метода наименьших квадратов предполагается тогда, когда факторы модели могут не удовлетворить требование экзогенности. В данном случае, происходит взаимная корреляция остатков регрессии двух уравнений системы, что в итоге сводится к тому, что в модели более полезным будет использование метода трехшагового наименьших квадратов, которые показывают более эффективную оценку. Однако для сравнения приведены и результаты оценивания ДМНК, поскольку в случае коррелированности остатков системы оценки ДМНК остаются состоятельными. Для контроля возможных трендов по времени использовались фиктивные переменные.

Таблица 2.4 Результаты оценивания параметров системы уравнений

Переменная	Без ограничений		С ограничениями	
	ДМНК	ТМНК	ДМНК	ТМНК
Логарифм ВРП				
Логарифм затрат на техн. инновации	0,245 ¹ (0,042)	0,246 ¹ (0,065)	0,265 ² (0,012)	0,268 ¹ (0,014)
Логарифм численности экономически активного населения	-0,079 (0,085)	-0,045 (0,077)	-0,054 ³ (0,054)	-0,024 (0,045)
Логарифм стоимости основных фондов.	0,754 ² (0,045)	0,784 ¹ (0,052)	0,745 ¹ (0,046)	0,845 ¹ (0,023)

2013	0,390 ² (0,087)	0,390 ² (0,086)	0,379 ¹ (0,067)	0,382 ¹ (0,066)
2014	0,453 ² (0,109)	0,453 ¹ (0,108)	0,437 ¹ (0,072)	0,449 ¹ (0,071)
2015	0,477 ¹ (0,118)	0,477 ¹ (0,117)	0,460 ¹ (0,075)	0,480 ¹ (0,073)
2016	0,528 ² (0,121)	0,537 ¹ (0,120)	0,489 ¹ (0,078)	0,528 ¹ (0,075)
2017	0,577 ¹ (0,131)	0,577 ¹ (0,130)	0,558 ¹ (0,083)	0,595 ¹ (0,078)
2018	0,507 ¹ (0,141)	0,507 ¹ (0,140)	0,486 ¹ (0,087)	0,529 ¹ (0,081)
C	-3,457 ¹ (0,384)	-3,421 ¹ (0,405)	-2,145 ¹ (0,267)	-1,478 ² (0,245)
R ² скоррек.	0,93	0,90	0,92	0,94
F стат.	451,42	6284,3	287	2578,1
Логарифм затрат на технологические инновации				
Логарифм ВВП	1,875 (0,487)	3,527 ² (0,378)	0,847 ¹ (0,247)	3,147 ¹ (0,108)
Логарифм числ персонала, занятого исследованиями и разработками	0,345 ² (0,087)	0,197 ³ (0,014)	0,378 ¹ (0,045)	0,178 ² (0,065)
Логарифм среднедушевых денежных доходов населения	-0,798 ² (0,378)	-0,487 ² (0,245)	-0,684 ¹ (0,082)	-0,354 (0,457)
	Без ограничений		С ограничениями	
	ДМНК	ТМНК	ДМНК	ТМНК
Лог стоимости основных фондов	0,079 (0,457)	-2,874 ¹ (0,382)	0,456 (0,289)	-1,846 ¹ (0,109)
2013	1,0722 (0,295)	-0,607 ² (0,262)	1,111 ² (0,291)	-0,505 ³ (0,258)
2014	1,566 ¹ (0,327)	-0,5682 (0,278)	1,600 ² (0,324)	-0,472 ³ (0,277)
2015	1,792 ² (0,339)	-0,513 ³ (0,285)	1,796 ¹ (0,341)	-0,478 ³ (0,286)
2016	1,939 ² (0,358)	-0,501 ³ (0,299)	1,9072 (0,356)	-0,541 ³ (0,295)
2017	2,215 ² (0,376)	-0,271 (0,319)	2,146 ¹ (0,364)	-0,388 (0,300)
2018	2,446 (0,399)	-0,241 (0,335)	2,366 ¹ (0,383)	-0,382 (0,311)
C	0,074 (2,545)	7,491 ¹ (2,588)	-1,520 ² (0,956)	4,804 ¹ (0,333)
R ² скоррек.	0,78	0,71	0,64	0,65
F стат	87,89	1403,45	89,74	942,71
M	42	42	42	42

Значимость: ¹ - оценка параметра значима на 0,01 уровне, ² - на уровне 0,05, ³ - на уровне 0,1

Примечание источник: составлено автором

Данные значения модели позволяют говорить о важности воздействия ВРП на технологические инновации. При этом инновационное развитие дает намного сильную отдачу в росте ВРП. Для первого уравнение системы значим эффект растущего временного тренда, исключенный путем использования в уравнении фиктивных переменных. Размер расходов на научно-технические новации весьма сильно зависит от величины ВРП и количества персонала, занятыми разработками и исследованиями. Но при этом существует противоположная зависимость между затратами на инновации и величины средних денежных доходов региона. Такого рода итог можно объяснить так: при более высоком стоимости капитала, а так же, при более высоком дохода населения, в данной регионе затраты на инновационную деятельность будут минимальные. Отсюда следует, что наиболее важным критерием при определении дифференциации экономического развития региона считается его инновационный потенциал, что в свою очередь формируется как объем ВРП и количеством персонала, занятыми научными исследованиями.

Обобщая изложенный выше материал можно сделать следующие выводы.

1. Чтобы характеризовать экономическое благосостояние регионов, необходимо иметь определенную базу данных по тем показателям, которые наиболее сильно будут влиять на инновационную деятельность региона.

2. Были выбраны показатели, которые наиболее сильно влияют на инновационную деятельность региона. В качестве основного показателя в работе выбраны затраты на технологические инновации, а также валовой региональный продукт. Их номинальные значения в наибольшей степени соответствует инновационному потенциалу территориальных образований.

3. Для определения взаимосвязи экономического роста в регионах и их инновационного развития необходимо провести статистическую оценку переменных, включенных в выборку, построив эконометрическую модель.

4. Эконометрические модели часто имеют форму систем уравнений, характеризующих выделенные взаимосвязи между рассматриваемыми переменными. Так как показатели ВРП и затрат на технологические инновации зависят не только друг от друга, но и от ряда других факторов, то придерживаясь подхода производственной функции в работе определено, что ВРП является функцией основных факторов производства — численности экономически активного населения и стоимости основных фондов отраслей экономики региона. Затраты на инновации определены функцией таких ресурсных факторов как численность персонала, занятого исследованиями и разработками, среднедушевые денежные доходы населения региона, стоимость основных фондов отраслей экономики региона. Взаимосвязи ВРП и инновационной деятельности регионов были сформированы в виде математической модели. Таким образом была специфицирована оригинальная эконометрическая модель инновационной деятельности для экономики страны, состоящей из регионов, которая представляет собой

систему одновременных уравнений, рассматриваемую в течение определенного периода времени.

5. При анализе эконометрической модели в виде системы уравнений были исследованы изменения переменных - ВРП и затраты на инновации, поведение которых определяется внутренней структурой модели и природой случайных ошибок. Возможность нахождения структурных коэффициентов по известным значениям коэффициентов приведенной формы отражает суть проблемы идентифицируемости эконометрической модели, которая сформулирована в виде системы одновременных уравнений.

6. Полученные результаты идентификации параметров системы позволяют утверждать значимость влияния на рост ВРП затрат на технологические инновации. Величина затрат на технологические инновации ожидаемо положительно значимо зависит от объема ВРП и численности персонала, занятого исследованиями и разработками. В то же время имеется значимая обратная зависимость затрат на инновации от величины среднедушевых денежных доходов населения региона. Статистически показано, что определяющим фактором дифференциации экономического развития регионов является его инновационный потенциал, который в свою очередь определяется объемом ВРП и численностью профессионалов, ведущих исследования и разработки.

ГЛАВА 3

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ РЕГИОНОВ ПО ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1 Динамика показателей инновационной деятельности регионов Беларуси

В Брестской области уделяется внимание созданию и развитию инноваций, с помощью которого будут улучшаться такие отрасли как:

- машиностроение;
- строительство
- IT и др.

Так же разрабатываются теоретические основы функционирования экономики региона. На рисунке 3.1 показаны индикаторы научной, производственной, финансовой сферы, а так же результативной компоненты за 2018 год. За год выросло как количество организаций, так и численность научных сотрудников. На 2 процента так же увеличилось удельных вес инновационных организаций в регионе.

По производственным показателям происходит увеличение накопленной амортизации на 1 процент. Это значит, что предприятия не обновляют свои основные средства, такие как станки, здания и др. В Брестской области производственные показатели самые худшие.

С точки зрения финансовой деятельности, регион очень хорошо работает с финансовым потенциалом. Брестская область продолжает развивать инфраструктуру, делает акцент на экспортоориентированную экономику. Но при этом затраты на исследования и разработок инноваций уменьшилось на 3 процента, по сравнению с предыдущим годом. Все остальные составляющие финансового потенциала так же пошли на спад.

По индикаторам результативной компоненты можно сделать следующие выводы:

1. В долгосрочном перспективе объем научных работ увеличивается за последние 5 лет на 10%, однако по сравнению с предыдущим годом уменьшился 2%.
2. Объем экспорта инновационной продукции достиг минимума, и составляет 1,5% (2,1 % в 2017 году).
3. Так же уменьшается и отгрузка продукции в общем объёме, 2,8% против 3,4

Витебская область в основном состоит из тяжелой промышленности. В научной сфере регион делает акцент на уменьшение импорта производственной сферы, а так же улучшение качества сельской продукции. Ученые витебского региона разработали около 900 изобретений и

промышленных образцов. Уменьшаются из года в год все научные показатели. Каждый показатель, в процентном соотношении уменьшились от 1 до 6 процентов.

Около 20% населения заняты в промышленной сфере, что производит 25% валовой добавленной стоимости. В производственном потенциале такие показатели как удельный вес накопленной амортизации и коэффициент обновления уменьшаются по сравнению с предыдущим годом. Это происходит из-за того, что предприятия не улучшают свое оборудование, что негативно сказывается на инновационной деятельности региона. Витебский регион обладает высоким экспортным потенциалом.

Инвестиции в инновационные проекты растут каждый год. 2018 год так же не стал исключением. Увеличились затраты на научные исследования, промышленность, а также на технологические инновации. Рост всех показателей варьируется от 3 до 10 процентов.

По индикаторам результативной компоненты можно сделать следующие выводы:

1. Объем научных работ увеличился по сравнению с предыдущим на 5 процентов.
2. Удельный вес экспорта перевалил за 4 процента
3. Удельный вес отгруженной инновационный продукт все так же меньше 30 процентов. Но все равно, данная ветка результативной компоненты является одной из наивысших среди других регионов Беларуси

Гродненская область граничит с Польшей и Литвой. В научной сфере преобладает развития взаимодействия инноваций с реальным сектором и его реализация в модели экономики знаний. Цель региона является создание большого количества продуктов, которые будут востребованы как в стране, так и зарубежом. Регион по научным показателям продолжает оставаться одним из худших регионов Беларуси. Каждый показатель научного потенциала уменьшался от 1-5 процентов по сравнению с 2017 г.

Одна из главной промышленности в регионе является химическая промышленность, машиностроение и металлообработка. На окончательной стадии строительство атомной электростанции. По производственному потенциалу накопленная амортизация достигает уже больше 42% (41,3% в 2017 г.). Так же ухудшается и другой показатель производственного потенциала, коэффициент обновления достиг отметки меньше 4%. Данные цифры негативно сказываются на улучшении производственной инновации региона.

Более 50% региона является сельское хозяйство. Отсюда следует, что регион в основном опирается на сельскохозяйственную деятельность. Затраты на научные исследования продолжают увеличиваются и в этом году, что демонстрирует положительную тенденцию финансовых показателей. Это хорошо влияет на конкурентную борьбу за инвесторов. По индикаторам результативной компоненты можно сделать следующие выводы:

1. Выполненные научно-технические работы увеличиваются в 1.5 раза, что является положительным явлением.
2. Удельный вес как экспорта в общем объеме отгруженной инновации, так и отгруженной инновационной продукции в целом, имеет положительную и отрицательную тенденцию, что происходит довольно часто в данном регионе.

Гомельская область – крупнейший регион в Беларуси. Здесь сосредоточен научный и экономический потенциал (не берется в расчет г. Минск). Так же на высоком уровне развивается сфера индустриализации. Около 33 организаций занимаются научными исследованиями в сфере инновационной деятельности. Количество человек, которые заняты научными исследованиями увеличилось на 2 процента. Имеем положительную тенденцию и по сравнению с другими показателями научного потенциала.

В регионе хорошо развита промышленная отрасль. Гомельская область лидирует по объему производства среди других регионов. Здесь сосредоточено около 250 промышленных предприятий. Накопленная амортизация увеличилась почти на 1,5 процента, что говорит о том, что предприятия не так часто обновляют свои основные средства. Коэффициент обновления достиг отметки 4 процента. При таком уровне промышленности, это может плохо сказаться на экспорте и финансовом положении.

Финансовая отчетность говорит о том, на конкуренцию по инновационной деятельности регион затрачивает немало усилий, что бы быть достаточно конкурентоспособным. По индикаторам результативной компоненты можно сделать следующие выводы:

1. Если финансы увеличиваются, то следовательно объем выполненных работ так же увеличивается, что дает продвигать свою инновационную продукцию по всей стране.
2. Но при этом экспорт данных товаров и удельный вес отгруженной инновационной продукции уменьшается, что говорит о плохой взаимосвязи со своими зарубежными партнерами.

Могилевская область имеет только одного зарубежного соседа – Россия. Для региона это может быть как плюсом так и минусом. Плюс в том, что Россия, главный экспортер нашей страны. Но при этом, региону не выгодно экспортировать свою инновационную продукцию в другие страны, из-за транспортных и финансовых вопросов. Могилевская область занимается производством оборудования и машин. Число организаций, занимающихся научными исследованиями увеличилось на несколько процентов. Все остальные показатели научного потенциала, хоть и немного, но возросли. Для более сильного увеличения региону необходимо развивать сферы научно-технического обеспечения.

В регионе находится около 180 промышленных предприятий. Так же не стоит забывать про агропромышленных комплекс области. Около 20% от общего объема производства занимает химическая промышленность. Коэффициент обновления уже несколько лет неуклонно снижается, и в этом

году достиг 3,1 процента. И при этом удельный вес накопленной амортизации так же растет. Можно сказать, что обновления делаются не так часто, как необходимо и отсюда следует, что ухудшается производственный потенциал региона.

Могилевская область для улучшения своей финансовой составляющей тесно сотрудничают с иностранными организациями. Инвесторы вкладывают свои инвестиции в основном в промышленность, а так же в сферу торговли. Экспорт промышленной продукции достигает 50 процентов. Все показатели финансового показателя выросли, по сравнению с прошлым годом. Это означает, что регион все больше затрачивает средств для улучшения финансового потенциала.

По индикаторам результативной компоненты можно сделать следующие выводы:

1. Объем научных работ увеличился не намного, как того хочется, при этом за несколько лет, он имел отрицательную динамику. Это говорит о том, что регион использует не весь свой потенциал, что бы улучшить свои позиции среди других регионов.
2. Удельный вес экспорта и удельный вес отгруженной инновационной продукции уменьшился на 0,2 и 0,5 процентов соответственно. Регион мало экспортирует свою продукции на рынок других регионов и иностранных государств.

Сеть учреждений образования, которые существует в Минской области, способствует предоставлять региону определенных специалистов и разных рабочих кадров. В г. Минске сосредоточено наибольшее количество научных и образовательных центров. Последние несколько лет в столице очень емко развивается наукоемкое производство, увеличивается высокотехнологическая продукция в разных отраслях инновационной деятельности. По научным показателям, регион и столица является лидерами среди других регионов страны. При этом в г. Минске количество организаций растет не так стремительно, а в последние годы и вовсе уменьшался. За последние несколько лет удельный вес инновационно-активных организаций уменьшилось на 3.5 процента. Минская область находится в таком же положении, как и столица: численность персонала, занятыми научными исследованиями не намного, но уменьшается.

В Минской области стремительно развивается индустриальный парк «Великий камень», действующий между властями Китая и Беларуси. В основном, экспорт региона является такие промышленности, как химическая, автомобилестроение. В г. Минске сосредоточено большое количество промышленной отрасли. Около 60 процентов экспортируется на рынки других стран. Основные партнеры: Россия, Восточная Европа, Китай и др. так же как и научные показатели, производственные показатели самые высокие. Это говорит о том, что технический потенциал находится на высоком уровне.

Зарубежные инвесторы с большим удовольствием инвестируют в столицу Беларуси. Одной из причин таких инвестиций является то, что

создаются более совершенные продукты инновационной деятельности. Так же преобладает предприятия, созданные иностранным капиталом. Минская область так же не отстает от столицы. Здесь сосредоточена свободная экономическая зона. Главные цели региона являются:

1. Создание конкурентоспособной продукции
2. Улучшение качества выпускаемой продукции
3. Внедрения новых технологий, что бы находится на высоком уровне конкуренции.

Показатели финансового потенциала увеличились по сравнению с прошлым годом. Это говорит о том, что Минск и минская область продолжают оставаться благоприятным местом, для привлечения инвестиций.

Объем выполненных научных работ увеличивается из года в год. Это связано с тем, что здесь преобладает большая часть научных организаций. Удельный вес экспорта промышленности, а так же удельный вес отгруженной инновационной продукции находится примерно на уровне 14 процентов в Минской области. Минск по показателю объем экспорта отгруженной инновационной продукции в несколько раз превосходит свой регион и в этом году составляет 72,3 процента.

Инновационные показатели/регионы Беларуси	Брестская область	Витебская область	Гродненская область	Гомельская область	Могилевская область	Минская область	Минск
Индикаторы научного потенциала							
Количество организаций, которые выполняют научные исследования и разработки	31	25	18	33	23	46	279
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками	677	628	442	2234	803	3690	18937
Количество исследователей	523	437	303	1245	499	12512	2285
Число исследователей с учеными степенями	25	62	48	135	39	350	2787
Доктора наук	3	17	10	25	4	60	507
Кандидаты наук	22	45	38	120	35	290	2280
Число организаций, осуществляющих затраты на технологические инновации	77	49	38	42	32	60	82
Удельный вес инновационно-активных организаций промышленности(%)	30,4	23,9	21,9	16,8	17,9	18,7	31,8
Количество техников	73	50	37	94	75	321	995
Индикаторы производственного потенциала							
Удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости основных средств	44,6	46,1	42,5	42,9	40,5	41,3	41,8
Коэффициент обновления основных средств	5,4	3,1	3,8	4,1	3,1	7,5	6,4
Индикаторы финансового потенциала							
Внутренние затраты на научные исследования и разработки (млн. руб.)	8,65	17,5	4,98	89,5	13,9	68,9	423,1
Затраты организаций промышленности и сферы услуг на технологические инновации (млн. руб.)	16,3	175,1	6,1	658,2	61	199,3	136,4
Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (млн. руб.)	8,75	17,2	4,7	81,2	13,1	67,9	399,7
Индикаторы результативной компоненты							
Объем выполненных научно-технических работ (млн. руб.)	10,8	37,8	6,1	83,2	11,5	97,83	489,6
Удельный вес экспорта в общем объеме отгруженной инновационной продукции организациями промышленности	1,5	4,1	0,9	7,1	1,9	14,1	72,3
Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции промышленности	2,8	29,1	3,9	36,2	5,1	12,1	15,3

Рисунок 3.2 индикаторы инновационных показателей по Регионам Беларуси

Примечание - источник: составлено автором

Выводы: для улучшения инновационной деятельности Брестской области необходимо увеличить источники финансирования; поощрять тех, кто занимается разработками новых программ. В витебской области как научные, так и финансовые показатели и результативная компонента находится на стабильном уровне, не сильно уменьшаясь, по сравнению с 2017 годом. Но при этом производственные показатели сильно ухудшают инновационную деятельность витебской области. Инновационная составляющая Гродненской области находится не таком высоком уровне, как нам хотелось. Для привлечения инвесторов и улучшения инновационной политики, необходимо обеспечивать предприятия большими ресурсами, должно увеличиться количество организаций, которые будут связаны с внедрением разработок своих новшеств в другие регионы, а так же страны, которые тесно связаны с данной областью. Нужно улучшить качество сельской продукции, что бы увеличить затем свой экспорт. Для улучшения качества инновационной деятельности Могилевской области необходимо создать рабочие места, повысить качество своего оборудования, что бы конкурировать как на внутреннем рынке, так и на внешнем. Минская область и столица Беларуси по каждому индикатору своих показателей является лидером среди других регионов. Что бы также продолжать удерживать высокую планку, необходимо разрабатывать, улучшать свою инновационную систему, привлекать иностранные инвестиции в научно-технические достижения.

3.2 Построение рейтинга инновационной активности и анализ его динамики

Анализ значения и сущности инновационного потенциала регионов является главной задачей на сегодняшний день сегодня во всех странах мира. Установления значений регионального инновационного потенциала и его отдельных типов хозяйствования имеет высокую практическую важность, т.к. с помощью этого мы можем дать более точную оценку возможностям инновационного развития и попробовать устранить пробелы. В основе будут включены расчеты, для точного составления рейтинга областей Беларуси по инновационному потенциалу. Величина данной методики будет выражаться в виде индекса. Выбор базировался на допустимости получения статистической информации и на стремлении сравнить каждого отдельного региона Беларуси. Для расчета использовались данные Белстата, аналитические и статистически исследования. В нижеперечисленной таблице указаны индикаторы инновационного потенциала, которые мы будем использовать для расчета индексов.

Потенциал	Индикаторы потенциала
1 научный	1.1 кол-во организаций, которые выполняют научные исследования и разработки 1.2 Числ. персонала, занятого научными исследованиями и разработками (человек) 1.3 Кол-во исследователей (человек) 1.4 Число исследователей с учеными степенями, в т.ч. 1.4.1. доктора наук 1.4.2 кандидаты наук 1.5 Число организаций, осуществляющих затраты на технологические инновации (ед.) 1.6 Удельный вес инновационно-активных организаций промышленности (%) 1.7 Кол-во техников (работники, функция которых является обслуживание научного оборудования, вычислительной техники, подготовка материалов для проведения экспериментов, различных опытов и т.д.)
2 производственный	2.1 Удельный вес накопленной амортизации в первоначальной стоимости q/c (%; коэффициент износа) 2.2 Коэффициент обновления основных средств
3 финансовый	3.1 Внутренние затраты на научные исследования и разработки (тыс. рублей) 3.2 Затраты организаций промышленности и сферы услуг на технологические инновации (тыс. рублей) 3.3 Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (тыс. рублей)
4 результативная компонента	4.1 Объем выполненных научно-технических работ (тыс. рублей) 4.2 Удельный вес экспорта в общем объеме отгруженной инновационной продукции организациями промышленности (%) 4.3 Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции промышленности

Рисунок 3.2 Индикаторы для анализа инновационного потенциала

Примечание - источник: составлено по [27]

По данной таблице, показатель, который является наилучшим среди всех регионов, будет иметь максимальное значение 1. Далее производится расчет в долях оставшихся регионов, для того, чтобы сделать значения анализируемых показателей более равными и привести их целиком в соизмеримый вид. На рисунке 3.3 указаны матричные значения научного потенциала для областей Беларуси за 2018 год.

Регионы	Показатели (НП _i)								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4.1	1.4.2	1.5	1.6	1.7
Республики Беларусь									
Брестская	0,118	0,041	0,034	0,008	0,012	0,008	0,845	0,813	0,084
Витебская	0,087	0,054	0,014	0,027	0,035	0,026	0,900	0,874	0,046
Гомельская	0,148	0,138	0,145	0,051	0,031	0,012	0,428	0,512	0,081
Гродненская	0,064	0,022	0,024	0,019	0,028	0,017	0,415	0,710	0,078
г. Минск	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Минская	0,189	0,112	0,149	0,114	0,165	0,178	0,664	0,578	0,335
Могилевская	0,016	0,056	0,048	0,020	0,008	0,019	0,458	0,587	0,055

Рисунок 3.3 матрица индексов регионального научного потенциала за 2018 г.

Примечание - источник: составлено автором

Как мы видим, лидером по всем показателям научного потенциала является г. Минск. Это связано с тем, что большинство организаций, которые выполняют научные исследования сосредоточены непосредственно в столице. Другие регионы существенно отстают от столицы. Можно сделать вывод, что для государства необходимо создать места, что бы компании захотели развивать научную сферу не только в центре, но и в регионах нашей страны.

На рисунке 3.4 будем показана матрица индексов производственного потцениала. Схема расчета будет такой же, как и в предыдущем пункте.

Регионы Республики Беларусь	Показатели (ПП _i)	
	2.1	2.2
Брестская	0,666	0,619
Витебская	0,01	0,06
Гомельская	0,333	0,297
Гродненская	0,093	0,147
г. Минск	0,571	0,113
Минская	0,104	0,04
Могилевская	0,116	0,181

Рисунок 3.4 Матрица индексов производственного потенциала регионов за 2018 г.

Примечание - источник: составлено автором

Регионы Республики Беларусь	Показатели (ФП _i)		
	3.1	3.2	3.3
Брестская	0,028	0,032	0,016
Витебская	0,09	0,259	0,057
Гомельская	0,205	1	0,31
Гродненская	0,035	0,011	0,019
г. Минск	1	0,315	1
Минская	0,193	0,331	0,189
Могилевская	0,038	0,099	0,037

Рисунок 3.5 Матрица индексов финансового потенциала регионов за 2018 г.

Примечание - источник: составлено автором

Выводы по данным рисунка 3.5:

1. Минск продолжает лидировать и финансовому потенциалу, намного отрываясь от других регионов. Это связано с тем, что Минск является

флагманом для создания наукоемкой продукции и высоких технологий.

2. Гомельская область, единственный регион, который смог улучшить свои показатели и стать лидером по затратам на промышленность и сферы услуг технологических инноваций. Причиной служит то, что в регионе сосредоточена промышленная сфера.
3. Оставшиеся регионы слабо конкурируют, так как обеспечиваются низким уровнем финансовой поддержки, что в свою очередь приводит к низким затратам на инновации.

Далее производится расчет матрицы результативной компоненты. Эту группу показателей нужно рассчитывать из-за того, что потенциал региона значится как величина, которая непосредственно находится в движении. В будущем времени его значение будет в достаточной степени зависеть от эффективности используемого потенциала. Отсюда следует, что показатели, как объем выполненных научно-технических работ, а также удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции промышленности, в будущем могут дать информацию о направлении роста инновационного потенциала определенного региона.

Регионы Республики Беларусь	Показатели (ФП _i)		
	4.1	4.2	4.3
Брестская	0,032	0,039	0,201
Витебская	0,075	0,068	0,848
Гомельская	0,142	0,083	1
Гродненская	0,065	0,011	0,179
г. Минск	1	1	0,549
Минская	0,201	0,132	0,402
Могилевская	0,035	0,056	0,189

Рисунок 3.6 Матрица индексов результативной компоненты регионов за 2018 г.

Примечание - источник: составлено автором

По данным рисунка 3.5 так же видно, что столица лидирует по объему выполненных работ, а так же по удельному весу экспорта в общем объеме отгруженной инновационной продукции. Это объясняется тем, что в столице находится достаточно много научно-технических организаций, которые в свою очередь сотрудничают с разными зарубежными странами для экспорта своего инновационного продукта.

В таблице 3.1 будет производиться сводный расчет 4 групп потенциала для каждого отдельного региона Беларуси. Данный расчет общего индекса по каждой группе показателей и для отдельного взятого региона Республики Беларусь, будет осуществляться по формуле среднего геометрического или

как корня определенной степени из произведения показателей каждого потенциала, которые входят в структуру инновационного потенциала [32].

Таблица 3.1 Сводные индексы потенциала регионов Беларуси за 2018 г.

Регионы Республики Беларусь	1	2	3	4
	научный	производственный	финансовый	результативный
Брестская	0,06	0,642	0,035	0,056
Витебская	0,085	0,024	0,089	0,150
Гомельская	0,150	0,314	0,401	0,260
Гродненская	0,051	0,116	0,015	0,215
г. Минск	1	0,254	0,603	0,745
Минская	0,21	0,064	0,210	0,237
Могилевская	0,051	0,144	0,056	0,053

Примечание - источник: составлено автором

В результате построенных расчетов было получено сводный индекс по каждому потенциалу для всех областей Беларуси. Следующим шагом является расчет итоговых индексов инновационного потенциала тем же самым способом. Для отдельно взятого региона опять рассчитывается среднее геометрическое их четырех индексных потенциалов: научного, финансовый, производственный и результативной компоненты. Ниже, на рисунке 1, показан результат расчетов в виде обобщающих индексов инновационного потенциала регионов Беларуси, а также составлен рейтинг инновационного потенциала регионов.

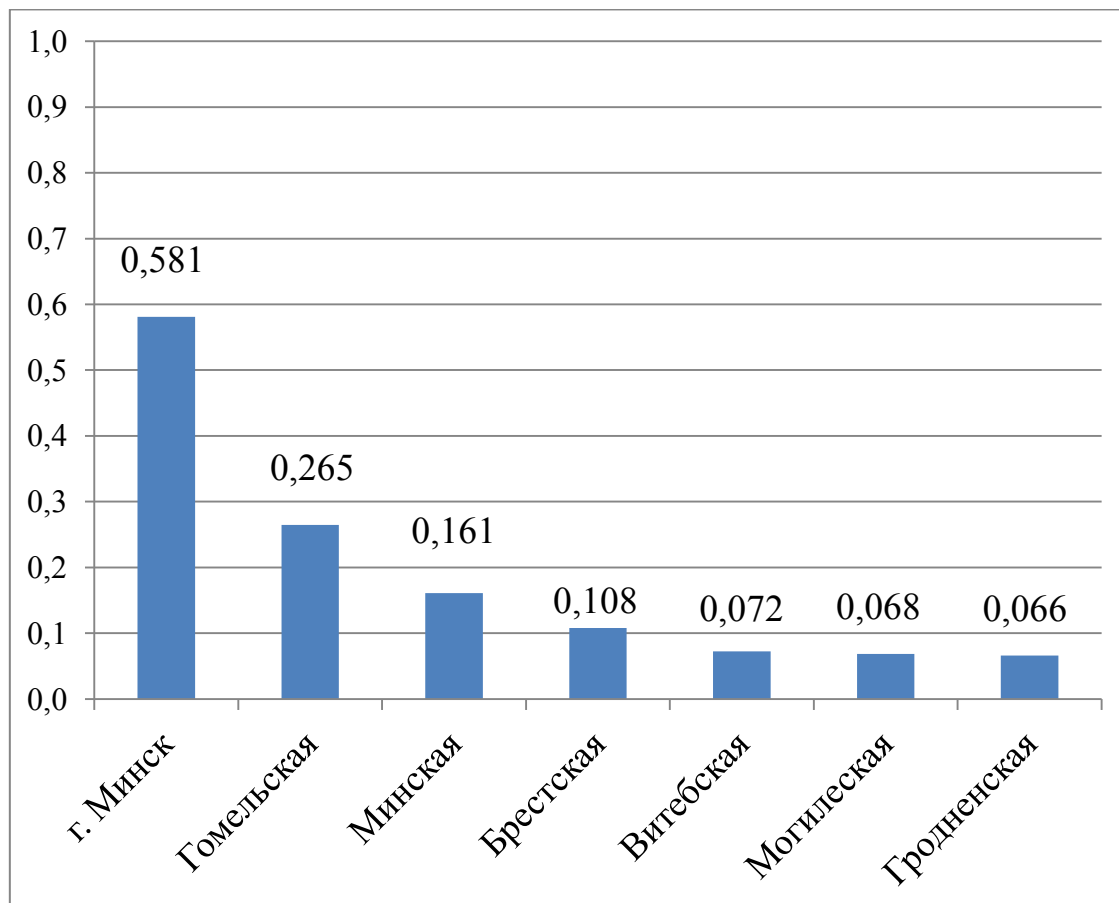


Рисунок 3.7 Рейтинг инновационного потенциала регионов Республики Беларусь по их сводному индексу за 2018 г.

Примечание - источник: составлено автором

Город Минск по всем 4 блокам являлся лидером инновационного потенциала, и в итоге он занимает первое место в рейтинге регионов. Это означает, что Минск обладает высоким индексом инновационного потенциала и имеет хороший уровень развития эффективности осуществления инновационной политики. Гомельская и Минская область хоть и сильно отстают от столицы, близко находятся друг к другу и обладают средним уровнем инновационного потенциала. Оба региона показали наилучший показатель по отдельно взятому блоку. Поэтому они занимают такие высокие места в рейтинге. Брестская область является регионом с низким уровнем развития инновационного потенциала. Витебская, Могилевская и гродненская замыкает рейтинг, так все четыре блока инновационного потенциала имели худшее значение среди всех регионов.

Заключение

Инновационный потенциал на сегодняшний день является одним из главных показателей в развитии, как региона, так и страны в целом. Стремительно развивающееся общество нуждается в новых подходах. И чтобы удовлетворить потребность, необходимо достаточно хорошая база, в качестве которой выступает инновация. Уровень развития инновационного потенциала демонстрирует, насколько сильно развита экономика в целом, показывает степень готовности страны и регионов к созданию нечто нового продукта или технологий. Инновационный потенциал показывает, насколько он сложен и насколько много вариантов он имеет для его внимательного изучения. Однако в настоящее время не полностью разработана система показателей инновационного потенциала. Сегодня каждый регион Беларуси, в разной степени представлен развитыми научными организациями, высококвалифицированными кадрами. Присутствует большое количество крупных и малых инновационно-активных организаций. Достаточно большой спектр научных разработок в разных отраслях экономики, которые постепенно улучшают отдельные показатели за последние годы. Для управления такими процессами, регионы должны создать условия, которые способствуют улучшению экономики знаний, цель которого является в участии всех регионов в развитии своего инновационно-инвестиционного потенциала. При этом как местные, так и республиканские органы управления должны быть направлены на развитие финансовой, информационной структуры рынка инноваций, позволить реализовать методы программного управления для достижения поставленных результатов. Для конкуренции среди регионов по инновационному потенциалу требуется создать систему мониторинга таких процессов, которые смогут позволить осуществить диагностику и выявить слабые места в инновационной сфере. Государственное регулирование надо использовать для улучшения и повышения самостоятельности регионов в формировании условий инновационной привлекательности. Стимулирование регионов материально и морально поможет улучшить свою позиции в рейтинге инноваций.

В диссертационной работе получены следующие наиболее значимые результаты:

1. Уточнено содержание инновационной деятельности как объекта экономико-математического изучения. Проанализированы факторы дифференциации регионов, включая основные экономические показатели региональной инновационной деятельности.

2. Выполнен дескриптивный анализ динамики инновационной деятельности регионов на основе базы данных, сформированной по основным показателям, характеризующим экономическое развитие регионов. Ключевыми стали показатели: ВРП, затраты на технологические инновации, численность экономически активного населения в регионе, стоимость основных фондов отраслей экономики, численность персонала, занятого

исследованиями и разработками, среднедушевые денежные доходы в регионе.

3. Разработана математическая модель для оценки отдачи инновационной деятельности в экономическом росте регионов.

В работе была специфицирована оригинальная эконометрическая модель инновационной деятельности для экономики страны, состоящей из регионов, которая представляет собой систему одновременных уравнений, динамическое поведение которой задавалось определением интервалов статистического наблюдения. Для идентификации параметров системы одновременных уравнений использовались двухшаговые и трехшаговые методы наименьших квадратов на основе панельных данных, так как эти методы в сравнении с другими дают более состоятельную оценку параметров системы. Результаты моделирования позволяют утверждать, что определяющим фактором дифференциации экономического развития регионов является его инновационный потенциал, который в свою очередь определяется объемом ВРП и численностью профессионалов, ведущих исследования и разработки.

4. Выполнен анализ динамики показателей дифференциации региональной инновационной деятельности. Анализ результатов позволяет утверждать следующее: в экономике региона с высокой стоимостью капитала и соответственно высокими душевыми доходами (высоким уровнем жизни), что означает умелую эксплуатацию этого капитала, затраты на инновации минимальны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Архипова М.Ю. Дифференциация регионов России по инновационной активности // МАН ВШ. - №4. - 2006. С 107-116
2. Богдан Н. И. Региональная инновационная политика. – Новополоцк: Полоцкий гос. ун-т, 2000. – 358 с.
3. Данько, М. Инновационный потенциал в промышленности / М. Данько // Экономист. – 1999. – № 10. – С. 26 – 32
4. Дубров А.М. Компонентный анализ и эффективность в экономике. М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Добров, Г.М. Научно-технический потенциал: структура, динамика, эффективность / Г.М. Добров, В.Е. Тонкаль, А.А. Савельев и др. – Киев : Наукова думка, 1987. – 347 с
6. Дорина Е.Б. Инновационный потенциал областей Республики Беларусь: оценка и совершенствование ее методического инструментария / Е.Б. Дорина, Е.А Кадовба – Гомельский гос. Ун-т, 2016.
7. Жиц, Г.И. Инновационный потенциал / Г.И. Жиц. – Саратов : Сарат. гос. техн. ун-т, 1999.
8. Инновационная деятельность и устойчивое развитие: Теория и методология / П.Г. Никитенко, А.В. Марков. – Минск : НО ООО «БИП-С», 2004. – 92с.
9. Инновации: теория, механизм, государственное регулирование. / Под ред. Ю.В. Яковца. М.: РАГС, 2008
10. Кокурин, Д.И. Инновационная деятельность / Д.И. Кокурин. – М. : Экзамен, 2001
11. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://brest.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-___gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/
Дата доступа: 29.03.2019

12. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://brest.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/finansy/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_11/osnovnye-sredstva-brestskoi-oblasti/ Дата доступа: 29.03.2019
13. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/solialnaya-sfera/nauka-i-innovatsii/graficheskii-material-grafiki-diagrammy_20/ Дата доступа: 29.03.2019
14. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://vitebsk.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ Дата доступа: 29.03.2019
15. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://vitebsk.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-innovatsionnoi-deyatelnosti-organizatsii-promyshlennosti/ Дата доступа: 29.03.2019
16. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://grodno.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ Дата доступа: 29.03.2019
17. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://grodno.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/

ekonomiki/finansy/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_11/os/ Дата доступа: 29.03.2019

18. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://gomel.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/nauka-i-dannye/ Дата доступа: 29.03.2019

19. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://gomel.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/finansy/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_11/osnovnye-sredstva-gomelskoi-oblasti/ Дата доступа: 29.03.2019

20. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://mogilev.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ Дата доступа: 29.03.2019

21. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://mogilev.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/finansy/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_11/osnovnye-sredstva-mogilevskoi-oblasti/ Дата доступа: 29.03.2019

22. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/otrasl-statistiki/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/ Дата доступа: 29.03.2019

23. Национальный статистический комитет Республики Беларусь

- [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://minsk.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statisticheskaya-informatsiya/realnyy-sektor-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/godovye-dannye_22/osnovnye-pokazateli-deyatelnosti-organizatsii-vypolnyavshih-nauchnye-issledovaniya-i-razrabotki/
Дата доступа: 29.03.2019
24. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://minsk-city.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realnyy-sektor-ekonomiki/finansy/osnovnye-pokazateli-za-period-s-__-po-____gody_11/udelnyives-ubytochnyh-organizatsii-poluchivshih-chisty-ubytok-v-obschem-kolichestve-organizatsii/ Дата доступа: 29.03.2019
25. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://minsk.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statisticheskaya-informatsiya/realnyy-sektor-ekonomiki/finansy/godovye-dannye_18/osnovnye-sredstva/ Дата доступа: 29.03.2019
26. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://www.economy.gov.by/ru/soc_econ_gazv-ru/ Дата доступа: 29.03.2019
27. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: <http://www.scienceportal.org.by/upload/2019/Portal/May/STI-BY-2018.pdf/> Дата доступа: 29.03.2019
28. Никитенко П. Г. Ноосферная экономика и социальная политика: стратегия инновационного развития / П. Г. Никитенко. – Мн.: Белорус. наука, 2006. – 479 с.
29. Хацкевич Г.А. Особенности инновационного развития региона [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: <https://elib.grsu.by/doc/18165>
Дата доступа: 29.03.2019
30. Справочник / Под ред. Краюхина Г. А., Минаева Э.С.. М.: Высшая школа,

2003.

31. Степаненко, Д.М. Теория инноваций и белорусская реальность / Д.М. Степаненко. – Минск : БГУ, 2006. - 394 с.

32. Шашко А.А. Инновационное развитие и повышение конкурентоспособности регионов Республики Беларусь [электронный ресурс]. – 2019. Режим доступа: http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/23053/1/tom1_4.pdf#1 Дата доступа: 29.03.2019

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А. валовый региональный продукт (млн. руб.)

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	6312,1	5638	7462	56906,5	4015,8	9324,7	16992,3
2014	7756,1	6844	8853	6874,6	4950,8	12230,1	20981,8
2015	8347,4	7467	9417	7141,6	5803,9	13632,8	23732,8
2016	9057,6	7498	9423	7741,3	6398,6	13803	26276,3
2017	10367,1	8036	10779	8668,5	6743,8	15856	29140,8
2018	10574,3	8196,7	10886	8885,2	7517,6	17529,4	33652,8

Примечание - источник: составлено [11-27]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б численность экономически активного населения (тыс. человек)

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	629,1	542,2	641	503,8	488,8	700,6	1096,3
2014	627,3	539,9	634,6	499,5	479,8	700,6	1091,1
2015	619,9	530,9	626,2	497,2	476,8	700,8	1085,5
2016	607,9	512,2	609,5	483,4	466,9	698,1	1072,9
2017	599,7	499,5	599,6	472,3	455,5	688,8	1071,9
2018	593,8	494,6	594	468,3	451,6	683,7	1067,6

Примечание - источник: составлено [11-27]

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В стоимость основных фондов (млн. руб.)

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	18637	17090	25897,1	15852,6	15159	21907	32369
2014	20951	19166	28832,2	17557,5	17128	24650	36571
2015	23244	21110	33119,2	19915,8	19544	28502	42055
2016	24730,9	22365	37143,4	21336,2	23030	31537	45484
2017	27373,7	25177	41048,7	23367,4	22573	34376	49616
2018	29627,4	28051	43948,7	25743,1	23939	38598	53988

Примечание - источник: составлено [11-27]

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г затраты на технологические инновации (млн.руб.)

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	5,1	12	50,9	6,3	8	20,4	334,3
2014	5,4	13,4	33,8	3,2	8,7	26,7	315,9
2015	7,9	14,3	38,7	2,9	9,2	56,2	320
2016	9	17,4	32,2	2,7	10,5	62,4	341,1
2017	8,9	16,9	83,2	4,9	13,8	68,8	421,2
2018	11,1	19,1	39,6	6,9	17,4	125,1	520,2

Примечание - источник: составлено [11-27]

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица Д численность персонала, занятого исследованиями и разработками

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	564	815	2397	442	594	2972	21153
2014	529	774	2062	356	619	2787	20081
2015	604	663	2077	327	674	3047	18761
2016	633	688	2086	326	726	2851	18632
2017	632	643	2259	342	809	2970	18828
2018	677	628	2234	442	803	3690	18937

Примечание - источник: составлено [11-27]

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е среднедушевые денежные доходы

	Брестская область	Витебская область	Гомельская область	Гродненская область	Могилевская область	Минская область	Минск
2013	100	114	116,5	116,3	113,6	115,5	118,4
2014	111	100	100	100,2	98,3	101,3	102,8
2015	119,9	92,5	92,6	92,9	92,,7	95,7	96
2016	114,8	91,1	91,1	91,4	92,3	94,6	95,2
2017	108,1	100,7	103,7	101,8	101,9	104	103,1
2018	114,1	106,8	108,6	106,9	106,1	108,8	108,7

Примечание - источник: составлено [11-27]