

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли

Директор Высшей инженерно-  
экономической школы  
д.э.н., профессор  
\_\_\_\_\_ Д.Г. Родионов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА  
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА НА ОСНОВЕ  
АНАЛИЗА ЕГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА**

по направлению 38.03.01 – «Экономика»  
по образовательной программе 38.03.01\_07 – «Региональная  
экономика»

Выполнил студент гр. 437331/0603 \_\_\_\_\_ А. А. Архипова

Руководитель,  
профессор ВШОЭиМ, д.э.н., доцент \_\_\_\_\_ Е. А. Мильская

Нормоконтроль:  
ассистент ВШОЭиМ \_\_\_\_\_ С. К. Антипов

Санкт-Петербург 2018

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE  
RUSSIAN FEDERATION  
Federal State Autonomous Educational Institution  
of Higher Education  
«Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University»  
Institute of Industrial Management, Economics and Trade

Director of Graduate School of  
Industrial Economics  
Doctor of economic science,  
Professor

\_\_\_\_\_ D.G. Rodionov

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 y.

**GRADUATION QUALIFICATION THESIS OF THE BACHELOR  
THE DEVELOPMENT STRATEGY OF ST. PETERSBURG BASED ON  
AN ANALYSIS OF ITS INNOVATIVE POTENTIAL**

On direction 38.03.01 – «Economics»  
On the educational program 38.03.01\_07 – «Regional Economics»

Completed by student gr. 437331/0603\_\_\_\_\_ A. A. Arkhipova

Supervisor,  
DEconSC, professor \_\_\_\_\_ E. A. Milskaya

Standard control:  
assistant lecturer \_\_\_\_\_ S. K. Antipov

St. Petersburg 2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли

Директор ВШУБ  
д.э.н., профессор  
И.В. Ильин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра  
студенту Архиповой Анастасии Анатольевне 437331/0603

1. Тема выпускной квалификационной работы: Стратегия развития Санкт-Петербурга на основе анализа его инновационного потенциала

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «8» июня 2018г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: 1. Учебно-методические материалы по выбранной теме; 2. Периодические издания; 3. Интернет ресурсы

4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

1. Сущность инновационного развития региона

1.1 Понятие и классификация инноваций

1.2 Инновационная политика Санкт-Петербурга

1.3 Инновационная инфраструктура региона

2. Влияние инновационного потенциала на развитие региона

2.1 Сущность инновационного потенциала и его подсчет

2.2 Стратегия региона: понятие, виды,

3. Определение вклада инноваций в экономику региона и разработка стратегии на основе полученных данных

3.1 Определение вклада рынка инноваций в экономику региона. Построение ADL-модели

3.2 Прогнозирование и моделирование

3.3 Формулировка инновационной стратегии Санкт-Петербурга

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных иллюстраций): 1. Классификации инноваций; 2. Цели инновационной политики; 3. Инновационная структура Санкт-Петербурга; 4. Динамика изменения инновационного потенциала в СПб и ЛО; 5. Схема уровней пространства институциональной среды; 6. Показатели отраслевого и регионального уровня ADL модели; 7. Диаграмма причинно-следственных связей; 8. Стратегические цели развития региона по секторам; 9. Задачи инновационной стратегии

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе: нет

7. Дата выдачи задания «б» марта 2018 г. \_\_\_\_\_

Руководитель (научный руководитель)

профессор Мильская Е.А.

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
*подпись      расшифровка*

Задание принял к исполнению «б» марта 2018 г. \_\_\_\_\_

Студент Архипова А.А.

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
*подпись      расшифровка*

## РЕФЕРАТ

59 с., 23 рис., 14 табл., 26 источников, 2 прил.

### ИННОВАЦИИ, ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ADL МОДЕЛЬ, СТРАТЕГИЯ, КРАТКОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ, ПОДСЧЕТ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Объектом исследования является Санкт-Петербург, а предметом - инновационный потенциал региона.

Целью работы является выявление инновационного потенциала выбранного региона, его анализ, и определение стратегии развития на основе полученных данных.

Основными методами работы являются моделирование и прогнозирование.

Произведен подсчет уровня инновационного потенциала Санкт-Петербурга и прилегающей области индексным методом. Смоделирован вклад рынка инноваций в отрасль высоких технологий и, в свою очередь, их вклад в экономику региона. Обозначены влияющие и зависимые переменные. Произведен краткосрочный прогноз составляющих рынка инноваций, который демонстрирует отрицательную тенденцию медленными темпами, несмотря на достаточные показатели и высокий уровень инновационного потенциала региона.

Проанализированы полученные данные, выбран наиболее подходящий вид стратегии, сформулирован пошаговый комплекс мероприятий, позволяющий улучшить сложившуюся ситуацию.

## **ESSAY**

59 p., 23 pic., 14 tabl., 26 source, 2 enclosure

### **INNOVATIONS, INNOVATIVE POTENTIAL, STRATEGY, ADL MODEL, CALCULATION OF INNOVATIVE POTENTIAL, SHORT-TERM FORECAST**

The object of a research is St. Petersburg, and a subject is the innovative capacity of the region.

The purpose of work is identification of innovative capacity of the chosen region, its analysis, and definition of the development strategy on the basis of the obtained data.

The main methods of work are modeling and forecasting.

Calculation of level of innovative capacity of St. Petersburg and adjacent area is made by an index method. The contribution of the market of innovations to branch of high technologies and, in turn, their contribution to region economy is simulated. The influencing and dependent variables are designated. The short-term forecast of the innovations making the market which shows a negative tendency slow rates, despite sufficient indicators and high level of innovative capacity of the region is made.

The obtained data was being analyzed by me, the most suitable type of strategy was chosen, the step-by-step complex of actions allowing to improve current situation was formulated.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	8
1. СУЩНОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА .....	9
1.1 Понятие и классификация инноваций .....	9
1.2 Инновационная политика Санкт-Петербурга.....	12
1.3 Инновационная инфраструктура региона.....	14
2. ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНА.....	19
2.1 Сущность инновационного потенциала и его подсчет.....	19
2.2 Стратегия региона: понятие и виды. ....	23
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКЛАДА ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИКУ РЕГИОНА И РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ НА ОСНОВЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ .....	25
3.1 Определение вклада рынка инноваций в экономику региона. Построение ADL-модели .....	25
3.2 Прогнозирование и моделирование .....	42
3.3 Формулировка инновационной стратегии Санкт-Петербурга.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	58

## **ВВЕДЕНИЕ**

Степень развития экономики региона и конкурентоспособность функционирующих в нем фирм напрямую зависят от уровня развития инновационного потенциала на данной территории, так как именно благодаря своевременно внедряемым инновациям происходит расширение реального сектора экономики, как в региональных, так и, вследствие, национальных масштабах. Как известно, экономика нашей страны до сих пор является преимущественно сырьевой. В ней так же подчас наблюдаются структурные диспропорции, что можно исправить только переходя на инновационный путь развития.

Объектом исследования является Санкт-Петербург, а предметом - инновационный потенциал региона.

Актуальность темы обусловлена тем фактом, что научно-технический прогресс и инновации являются сегодня движущей силой экономического роста.

Целью работы является выявление инновационного потенциала выбранного региона, его анализ, и определение стратегии развития. Для достижения цели необходимо выполнить ряд задач:

- определить сущность инноваций и классифицировать их;
- описать политику нововведений в исследуемом регионе;
- исследовать инновационную структуру Санкт-Петербурга;
- описать и рассчитать инновационный потенциал;
- описать понятие и виды стратегий на теоретическом уровне;
- смоделировать вклад рынка инноваций в отрасль высоких технологий, а так же вклад последних - в экономику исследуемого региона;
- составить прогноз на основе модели;
- определить причинно-следственные связи в области инновационного потенциала;
- сформулировать ряд рекомендаций и дальнейшую стратегию развития региона на основе полученных данных.



## **1. СУЩНОСТЬ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

### **1.1 Понятие и классификация инноваций**

Инновация - использование результатов научных исследований и разработок, которые направлены на совершенствование процесса деятельности производства, экономических, правовых и социальных отношений в области науки, культуры, образования и других сферах деятельности. [1]

Первым понятие "инновации" как экономической категории ввел в научный оборот австро-американский экономист И. Шумпетер. В процессе своей деятельности он изучил вопросы новых комбинаций производственных факторов и смог выделить пять изменений в развитии, то есть пять форм, которые может принимать инновация:

- использование новой техники, технологических процессов или нового рыночного обеспечения производства;
- внедрение продукции с новыми свойствами;
- использование нового сырья;
- изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения;
- формирование новых рынков сбыта.[2]

Кроме Шумпетера инновационными разработками занимались немногие. Такая ситуация сохранилась вплоть до 1960-ых годов, когда ученые и политики оценили всю важность плохо укладывающихся в сетку уравнений процессов долгосрочного научно-технического и социального развития. Тогда были созданы общества RAND в США и SPRU - в Европе, куда вошли такие ученые как Ричард Нельсон («Источники экономического роста») и Сидни Уинтер («Патенты и благосостояние в эволюционной модели», «По направлению к неошумпетерианской теории фирмы»), Цви Грилихес (доказал, что новшества распространяются в рыночной экономике по логистической кривой), Кристофер Фримен (основал SPRU, который выпустил коллективную монографию "Технические изменения и теория экономики"). [3]

Инновация хоть и базируется в сфере высоких производственных, информационных и компьютеризированных систем [4], не обязательно должна быть технической и вообще чем-то вещественным. Мало технических инноваций могут соперничать в своем влиянии с такой идеей, как, например, продажа в рассрочку или лизинг. Использование таких идей буквально преображает экономику. Существуют различные классификации инноваций по ряду признаков. Для наглядности информация представлена в табличном виде (табл. 1)

Таблица 1.1 – Классификации инноваций [5]

<b>Признак</b>	<b>Виды</b>
Значимость	Базисные, улучшающие, псевдоинновации
Направленность	Замещающие, рационализующие, расширяющие
Место реализации	отрасль возникновения, внедрения, потребления
Глубина изменения	Регенерирование изначальных способов, изменение количества, перегруппировка, адаптивные изменения; новый вариант, новое поколение, новый вид, новый род
Разработчик	Разработанные силами предприятия или внешними силами
Масштаб распространения	Создание новой отрасли, применение во всех отраслях
Место в процессе производства	Основные продуктовые и технологические, дополняющие продуктовые и технологические
Характер удовлетворяемых потребностей	Новые потребности, существующие потребности
Степень новизны	На основе нового научного открытия, на основе нового способа применения к давно открытым явлениям
Время выхода на рынок	Инновации-лидеры, инновации-последователи
Причина возникновения	Реактивные, стратегические
Область применения	Технически, технологические, организационно-управленческие, информационные, социальные и т.д.

Рассмотрим подробнее последнюю группу признаков и введем определения инноваций по области применения, что докажет вышеизложенный тезис о том, что нововведение далеко не всегда принадлежит к сфере высоких технологий.

- технические инновации чаще всего возникают в производстве товаров с новыми, улучшенными свойствами;
- технологические - при использовании более современных способов изготовления продукции;

- организационно-управленческие напрямую связаны с организаций различных бизнес-процессов (производство, снабжение, логистика, сбыт);
- информационные - предназначены для решения задач организации рациональных информационных потоков в сфере научно-технической деятельности, увеличивая скорость получения информации;
- социальные направлены на улучшение условий труда, решение проблем духовной сферы жизни (образование, культура, здравоохранение). [5]

Все вышеперечисленные виды инноваций тесно взаимосвязаны и взаимозависимы, образуя единый инновационный механизм.

Инновация - это новая ценность для потребителя, она должна отвечать их нуждам и желаниям. Ее цель - повышать уровень жизни людей. Природные ресурсы добываются, продаются и потребляются быстрыми темпами и в огромных количествах, что порой создает мнимые дефициты в энергетике, сельском и лесном хозяйствах, однако это необходимо. Такое "развитие" можно сравнить с существованием, а жизнью в полную силу, тогда как инновации приносят в развитие интенсификацию и новые технологии. Таким образом, использование инноваций делает развитие интенсивным, а не экстенсивным (то есть количественным), и потребление ресурсов, чаще невозполнимых, снижается.

За счет увеличения добавленной стоимости в валовой выручке предприятия. Это позволяет высоко оплачивать труд рабочих, что, в свою очередь, повышает покупательскую способность населения, а фирма имеет достаточную долю средств для дальнейшего развития [5]

Перейдем к понятию инновационного потенциала региона. Оно является многомерным и трактовать его можно по-разному. Инновационностью региона в целом является его способность к самообновлению, возможность адаптироваться к изменениям, а так же генерировать продукты научно-технического прогресса, о чем шла речь ранее. [6] Чем выше такая способность, чем больше путей к саморазвитию имеет регион, тем выше его инновационный потенциал.

Итак, каждая внедряемая инновация ведет к интенсификации экономики на всех уровнях - производственном, отраслевом, региональном. Инновационный потенциал - способность генерировать полезные новшества, присутствующие во всех сферах жизни людей.

## 1.2 Инновационная политика Санкт-Петербурга

Еще в 2000-ых годах в регионе была разработана программа, мероприятий, напрямую связанная с инновациями. А в ноябре 2005 г. Санкт-Петербург становится одним из победителей конкурса на право формирования особой экономической зоны (ОЭЗ) технико-внедренческого типа, на которую возлагалась роль катализатора процессов кластеризации, в самых перспективных направлениях и отраслях экономики региона. В то же время Постановлением Правительства РФ пригороду Санкт-Петербурга – г. Петергофу присваивается статус наукограда РФ, что становится его заслуженным признанием в качестве уникального центра образования, а также науки и культуры.

Закон Санкт-Петербурга «Об основах инновационной политики Санкт-Петербурга» установил и регулирует правовые, организационные, а также экономические основы инновационной политики в Санкт-Петербурге, для развития и последующего эффективного использования промышленного, научно-технического, инновационного потенциала Санкт-Петербурга, что определяет ведущие принципы, цели и задачи современной инновационной политики, прописывает формы государственной поддержки всех субъектов инновационной деятельности в городе Санкт-Петербург.[7] Таким образом, инновационная политика региона преобразовалась по мере ее актуализации.

При формировании эффективной инновационной системы региона важное место принадлежит инновационной политике, действующей на его территории. Ее основа - это взаимодействие науки и производства с привлечением необходимого финансирования. В данном вопросе основными задачами властей являются следующие:

- государственная поддержка научной и инновационной деятельности;
- создание благоприятных условий для развития предпринимательства в научно-технической сфере;
- модернизация региональной экономики в соответствии с новыми веяниями;

создание эффективно и слаженно работающей инновационной инфраструктуры. [5]

Вышеизложенные задачи являются ключом к выполнению следующих целей (рис. 1.2.1)



Рисунок 1.2.1 – Цели инновационной политики

Далее рассмотрим государственные меры, применяемые в Санкт-Петербурге для достижения поставленных целей.

Во-первых, была создана программа «Развитие промышленности, инновационной деятельности и агропромышленного комплекса в Санкт-Петербурге» на 2015-2020 годы», которая включает в себя ряд профинансированных целей и задач по увеличению эффективности использования инновационного потенциала СПб, среди которых особенно важными являются: [8]:

- Стимулирование субъектов инновационной деятельности Санкт-Петербурга к созданию и выпуску высокотехнологичной и конкурентоспособной инновационной продукции;
- Развитие инноваций в промышленности Санкт-Петербурга, повышение конкурентоспособности промышленности Санкт-Петербурга в экономике Российской Федерации и мировой экономике;
- Содействие развитию интеграционных процессов в промышленности, науке и образовании для коммерциализации инноваций;
- Содействие технологическому перевооружению и модернизации производства в промышленности Санкт-Петербурга;

- Содействие развитию кластеров Санкт-Петербурга (Экономические кластеры — сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных предприятий, конкурирующих, но и ведущих совместную работу).

Подводить итоги программы еще рано, однако промежуточные результаты уже есть: яркими примерами являются открытие Центра прототипирования и Регионального инжинирингового центра в области микрореакторного синтеза активных фармацевтических субстанций (РИЦ АФС), а так же премирование правительством организаций за лучший инновационный продукт. В 2016 году премию на общую сумму 6,25 млн. руб получили 12 организаций Санкт-Петербурга. [9].

Кроме того, с 2016 года Санкт-Петербург входит в число регионов, разрабатывающих модель Национальной технологической инициативы (НТИ) - это программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году. [10]

Таким образом, законодательная база, которая призвана регулировать инновационную политику Санкт-Петербурга, продолжает успешно формироваться и развиваться в различных направлениях.

### **1.3 Инновационная инфраструктура региона**

На базе вышеизложенной инновационной политики была сформирована целостная производственно-технологичная инфраструктура города по коммерциализации инноваций. В целом инновационная инфраструктура - это комплекс организаций, способствующих осуществлению инновационной деятельности и являющийся связующим элементом между создателями наукоемкого продукта и рынком производителей товаров и услуг. [5] В описанный комплекс вошли (рис. 1.3.1)

Главным участником государственной программы является АО «Технопарк Санкт-Петербурга». На базе данного учреждения уже функционирует ряд проектов, которые ускорили рост экономики. Коммерциализация новшеств как стадия инновационного процесса включает этапы маркетинга, производства и распространения готовой инновационной продукции в различных отраслях народного хозяйства.



Рисунок 1.3.1 – Иновационная структура Санкт-Петербурга

И следующие фирмы и проекты в большинстве своем являются иллюстрацией именно коммерческой стороны вопроса. Рассмотрим их подробнее:

*1. Бизнес-инкубатор "Ингрия"*

Бизнес-инкубатор был создан в 2008 году и за это время помог более чем 250 стартапам сделать первые шаги на рынке, сформировать профессиональную команду, получить инвестиции и найти клиентов. Именно здесь высокотехнологичные проекты получают поддержку, необходимую для дальнейшего роста.

Именно здесь родились такие проекты как "Школьный кошелек" - оплата питания по безналичному расчету в образовательных организациях; "Radario" - множество сервисов в рамках одной платформы, в том числе продажа электронных билетов на мероприятия; "FreshOffice" - это международная компания-разработчик веб-приложений для эффективного ведения бизнеса в области управления

отношениями с клиентами, внутренними процессами, коммуникацией между коллегами и клиентами.[11]

## 2. Центр прототипирования

Здесь небольшие предприятия и стартаперы могут создать прототип своего изделия, причем не только физический объект, но и проект в виртуальной реальности.[12]

## 3. Центр по развитию кластеров

Центр обеспечивает создание условий для формирования и развития территориальных кластеров, содействие координации проектов их участников, повышение конкурентоспособности субъектов малого и среднего предпринимательства. Объектами являются:

- *Протокластер* - потенциальный территориальный кластер в стадии становления, не имеющий официально созданных органов управления кластером.
- *Территориальный кластер* - совокупность производственных предприятий, предприятий-поставщиков оборудования, комплектующих, производственных и сервисных услуг, научных и образовательных организаций, которые связаны отношением территориальной близости и кооперационными отношениями в сфере производства товаров и услуг. Территориальный кластер, имеет органы управления кластером, программные документы, определяющие направления развития участников кластера, и совместные кластерные проекты.
- *Территориальный кластер, курируемый Центром кластерного развития* - территориальный кластер, заключивший соглашение о сотрудничестве с АО «Технопарк Санкт-Петербурга».

В настоящее время ЦКР курирует деятельность 11 территориальных кластеров Санкт-Петербурга, среди которых кластеры развития информационных технологий, медицинской фармацевтики, метрополитена, композитный, инноваций, водоснабжения и т.д.

## 4. Инжиниринговый центр (находится на стадии открытия)

Данная организация будет повышать технологическую готовность малых и средних предприятий Санкт-Петербурга за счет разработки (проектирования) технологических и технических процессов и обеспечения в решении проектных, инженерных, технологических и организационно-внедренческих задач таких предприятий.

## 5. Проект "Умный город"

Целью проекта является создание единого информационного пространства, охватывающего все сферы управления городским хозяй-



ством, социально-экономического развития и территориального планирования города, направленного на эффективное принятие решений исполнительными органами государственной власти Петербурга. Находится на стадии разработки.

В исследуемом регионе так же находится ряд производств, например, НТЦ Метротек (производитель электроники), Solopharm (фармацевтическая компания), Митра Инжинеринг, Электромеханика+, ЭЛТЕХ и т.д., которые выпускают следующие группы высокотехнологичных товаров:

- лекарственные средства;
- компьютеры, электронные и оптические изделия (кассовые аппараты, резисторы, печатные платы, аппаратура электро-связи, приборы и инструменты для измерения, контроля и испытаний прочие, очки для коррекции зрения и т.д.);
- летательные аппараты (производство турбореактивных и турбовинтовых двигателей, их частей, электронные блоки управления для всех типов самолетов и вертолетов, мониторинговые комплексы с беспилотными летательными аппаратами).

Стоит упомянуть так же о неких "СОБА" - Союз Организаций Бизнес Ангелов. Бизнес-ангелы – люди, это независимые инвесторы, которые способны вложить в проект деньги еще тогда, когда он находится на стадии идеи. Бизнес-ангел помогает на том этапе, когда компания только начинает свою деятельность, до того, как она может получить первые инвестиции от венчурных фондов или банковские кредиты. История Google, Intel, Yahoo, Amazon и многих других высокотехнологичных гигантов тоже начиналась с бизнес-ангелов. Более трети инвестируемых бизнес-ангелами проектов основано на новых технологиях: прозрачное нагревающееся стекло (антизапотевание), лазерные технологии для чистки и формования поверхностей, магнитные экраны, Stepsoft (программа для создания мини сайтов), My Guide (платформа, объединяющая в себе профессиональных гидов и туристов), iRuPay (национальная система оплаты) и многие другие [13].

Таким образом, благодаря вышеперечисленным проектам и площадкам, не только увеличивается число инновационно-направленных и производящих высокотехнологичный товар фирм, но и социально-экономическая сфера в данном регионе становится более высокотехнологичной, за счет чего сокращается время на то или иное действие или производство.

Далее, для сравнения, рассмотрим похожие проекты в Ленинградской области. Во-первых, здесь назначены денежные вознаграждения за лучшую научно-исследовательскую работу и научные именные стипендии. [14] Во-вторых, здесь проходят научные выставки, например, «Наука на службе производства», которую открывал Валерий Сердюков, губернатор Ленинградской области.

Кроме того, в Гатчине вскоре откроется первый в России нанопарк, который расположится по адресу Ленинградская область, Гатчинский район, г. Гатчина, Пушкинское шоссе, 20. «Нанопарк Гатчина» ориентирован на малые и средние инновационные компании, а также высокотехнологичные производства в сфере наноматериалов, наноэлектроники, биотехнологий, фармацевтической и медицинской промышленности и радиационных технологий. Целью проекта стала разработка бренда научно-индустриального парка, предназначенного для ведения передовой инновационной деятельности в рамках сотрудничества с крупнейшими научными центрами как в России, так за ее пределами.[15]

Можно сделать вывод, что Санкт-Петербург более инновационно развитый регион, чем Ленинградская область. Кроме того, он эффективнее использует научный потенциал, о чем говорит успешная работа Технопарка и ряд воплощенных в жизнь проектов, которые уже приносят пользу населению и экономике региона в целом.

## **2. ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНА**

### **2.1 Сущность инновационного потенциала и его подсчет**

Особенностью России является неравномерное развитие регионов: если Москва, Санкт-Петербург, Московская, Ленинградская, а так же Тюменская области имеют достаточный уровень развития, то остальные регионы относятся скорее к пассивным зонам с невысоким и низким инновационным потенциалом. Предпринимательство здесь слабо развито, его уровень примерно в 2-3 раза ниже, чем в Центральной России. Количество малых научных и инновационных предприятий незначительно, университеты слабы как научные центры, новые технологии во многих регионах не создаются, но в отдельных активно используются новые технологии, созданные в других регионах и странах. [16]

В масштабах региона и страны инновационный потенциал является индикатором развития и оказывает наибольшее влияние на процессы повышения конкурентоспособности экономики. При разработке инновационной политики необходимо опираться на информацию о его текущем состоянии, а его дальнейшее исследование позволит определить наиболее эффективные меры по его использованию. Суть понятия «инновационный потенциал» состоит в определении его основных ресурсных взаимосвязанных составляющих, а также показателей, характеризующих его уровень. В связи с этим понятие «инновационный потенциал региона» может рассматриваться как совокупность научного, кадрового, технического, финансово-экономического потенциалов и информационно-коммуникационной составляющей, обеспечивающая инновационную деятельность и определяющая конкурентоспособность экономики региона. От состояния инновационного потенциала зависят управленческие решения по выбору и реализации инновационной стратегии, поэтому необходима его комплексная оценка. [17]

Общее понятие "потенциал" стоит понимать как "источник", "возможность". Впервые понятие инновационного потенциала, обеспечивающего рост за счет нововведений, было введено в экономику К.Фридманом. В данной сфере так же проводили исследования Б.-А.Лундвалл, Р.Нельсон, С.Галахер, Ш. Хазелет и В.Л.Иноземцев. Согласно наиболее распространенному подходу, инновационным потенциалом считается совокупность ресурсов, направленных на обеспечение научно-технической деятельности. Всего же подходов к настоящему моменту сложилось три:

1. Ресурсный - потенциал определяется ресурсами региона: кадровыми, материально-техническими, организационными, информационными, финансовыми;
2. Деятельностный, согласно которому инновационный потенциал проявляется в развитии общества, охватывая все сферы жизни;
3. Комбинированный.

Первый подход используется для всесторонней оценки составляющих инновационного потенциала, а второй и третий - при сравнительном анализе экономических систем, а так же при анализе и прогнозировании траекторий развития объекта. [18]

Общепринятым и наиболее часто используемым является первый подход, вследствие чего воспользуемся именно им и произведем интегральную оценку инновационного потенциала региона в динамике с начала этого столетия, основываясь на ряде показателей, характеризующие различные компоненты развития. Воспользуемся методикой, которую предлагает Т.В. Погодина [19] и выведем формулу (1)

$$R = 0,3x_1 + 0,2x_2 + 0,2x_3 + 0,3x_4 \quad (1)$$

- где X1 - внутренние затраты на исследования и разработки (в % к ВРП);
- X2 - доля занятых исследованиями и разработками (в % к общему числу занятых);
- X3 - доля основных фондов исследований и разработок в общей их стоимости;
- X4 - затраты на технологические инновации (в % к ВРП).

Сформируем таблицу из всех вышеперечисленных показателей (см. Приложение 1). В этом анализе будем использовать так же прилегающие территории - Ленинградскую область, чтобы получить более полную картину.

Таблица 2.1.1 – Составляющие инновационного потенциала ЛО и СПб [20]

	Внутренние затраты на исследования и разработки инноваций (млн. руб.)	Занятые исследованиями и разработками (тыс чел.)	Доля основных фондов исследований и разработок в общей их стоимости (%)	Затраты на технологические инновации (млн.руб.)
	X1	X2	X3	X4
2000	9616,89	104,617	6,8	3402,92

Окончание таблицы 2.1.1.

2001	10544,00	103,118	7,1	3917,44
2002	16205,32	100,481	7,1	2305,27
2003	20648,91	99,311	7,4	6184,80
2004	23054,77	96,457	7,6	9292,55
2005	27970,80	94,249	8,3	9275,68
2006	33756,67	86,289	8,6	13026,50
2007	42641,10	87,467	8,9	18983,70
2008	52212,35	87,034	8,1	22244,90
2009	57042,74	85,236	7,8	24809,50
2010	63622,95	86,29	7,3	25707,99
2011	73573,69	87,431	7,6	47157,65
2012	91141,37	87,136	8,7	62079,16
2013	98307,07	85,182	9,4	147025,6
2014	108781,26	85,862	8,0	79933,15
2015	117298,60	86,305	8,4	80484,38
2016	120806,10	84,197	6,8	103126,4

Далее выявим процентное отношение каждого составляющего инновационного потенциала, подставив полученные значения в формулу и сформируем новую таблицу (табл. 2.1.2).

Таблица 2.1.2 – Составляющие инновационного потенциала ЛО и СПБ в процентах

	Составляющие инновационного потенциала				Инновационный потенциал
	Научный потенциал	Кадровый потенциал	Технический потенциал	Финансово-экономический потенциал	
	X1	X2	X3	X4	$R = 0,3 X1 + 0,2X2 + 0,2X3 + 0,3X4$
2000	17,17%	3,38%	6,8	6,08%	1,44
2001	13,90%	3,31%	7,1	5,16%	1,48
2002	17,10%	3,21%	7,1	2,43%	1,49
2003	17,03%	3,17%	7,4	5,10%	1,55
2004	13,85%	3,06%	7,6	5,58%	1,58
2005	13,62%	2,98%	8,3	4,52%	1,72
2006	12,73%	2,71%	8,6	4,91%	1,78
2007	13,80%	2,74%	8,9	6,14%	1,85
2008	13,62%	2,72%	8,1	5,80%	1,68
2009	13,25%	2,64%	7,8	5,76%	1,62

Окончание таблицы 2.1.2.

2010	12,98%	2,66%	7,3	5,24%	1,52
2011	12,65%	2,68%	7,6	8,11%	1,59
2012	13,56%	2,66%	8,7	9,24%	1,81
2013	14,48%	2,57%	9,4	21,66%	1,99
2014	15,47%	2,57%	8,0	11,37%	1,69
2015	13,74%	2,59%	8,4	9,43%	1,75
2016	13,30%	2,11%	6,8	11,35%	1,44

Итоговое интегральное значение инновационного потенциала представлено ниже в виде графика (рис. 2.1.1)

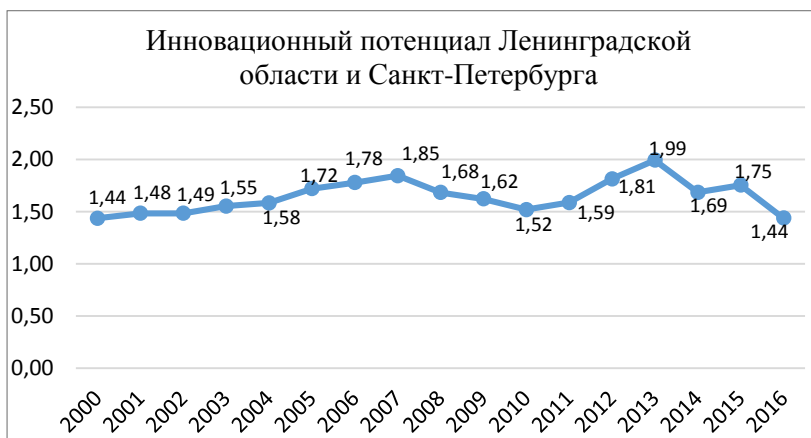


Рисунок 2.1.1 – Динамика изменения инновационного потенциала в СПб и ЛО (интегральный показатель)

Причиной уменьшения интегрального показателя в периоды спадов, иллюстрируемых графиком, является сокращение затрат, как внутренних, так и внешних (2007-2010, 2014-2015 г.), что связано с распределением бюджетов Санкт-Петербурга и области не в пользу инноваций, которым отведено лишь 0,06% всех средств. Кроме того, наблюдается нехватка кадрового потенциала, который сокращается на протяжении практически всего периода исследования. Вероятно, работа в сфере науки, во-первых, подходит не всем, во-вторых, не всегда может удовлетворить социально-экономические потребности занятых вследствие невысокой заработной платы, особенно на начальных этапах карьеры. Если верить экспертам, помимо ограниченности финансовых ресурсов, нехватки и сомнительной квалификации кадров, ряд

других факторов так же оказывает негативное влияние на развитие этой области [21]:

- высокая стоимость нововведений;
- несовершенство государственной поддержки инноваций;
- длительность сроков окупаемости новаторских решений.

Итак, величина инновационного потенциала является параметром, позволяющим оценивать возможности дальнейшей инновационной деятельности и определить стратегию инновационного развития. В исследуемом регионе и на прилегающей территории этот параметр достаточно высок, однако имеет тенденцию к сокращению в последние годы. [17]

## **2.2 Стратегия региона: понятие и виды.**

В общем виде определение стратегии можно сформулировать так: стратегия - это набор правил и приемов для достижения поставленной цели [22]. Данного подхода придерживались следующие авторы: И.Афсофф, А.П.Градов, У.Кинг, Ж.-Ж.Ламбен, М.Х.Мескон, А.Н.Люкшинов, А.Л.Гапоненко, А.П.Панкрухин, В.А.Козловский, Н.В.Боровских и другие. В то же время, стратегию региона можно охарактеризовать как комплекс мероприятий, направленных на реализацию долгосрочных социально-экономических целей и задач региона. Сущность этого понятия подразумевает анализ долгосрочных перспектив и видение ситуации (региона) в целом. Упомянутый комплекс мер впоследствии реализуется через план действий, являющийся более расширенным и конкретным, нежели стратегический.

Теория государственного регулирования экономического развития регионов практически исчерпывается двумя крайними подходами: неоклассическим и кумулятивного роста. Поскольку важнейший вывод неоклассических теорий регионального роста гласит, что со временем уровни экономического развития регионов выравниваются, на начальном этапе развития региональных теорий сторонники этой научной школы пришли к выводу о нецелесообразности государственного вмешательства в экономическое развитие регионов. Вместе с тем, они не отрицали необходимость выделения проблемным регионам финансовой помощи на решение социальных вопросов.

Сторонники теорий кумулятивного роста исходя из увеличения диспропорций в уровне экономического развития регионов, наоборот, предлагали проводить активную региональную политику. Им принадлежит формулировка такой цели региональной политики, как уменьшение различий в уровнях экономического развития регионов (или выравнивание уровней экономического развития регионов,

причем под выравниванием понимается не достижение равенства, а сглаживание различий). Из этого следует, что государство должно стимулировать экономическое развитие наиболее отсталых регионов.

Существует три типовых вида стратегии:

1. *Стратегия роста*, которая ориентирована на увеличение всех основных показателей: ВВП, численности ресурсов труда, объемов выпускаемой продукции и предоставляемых услуг. Здесь действуют как внутренний рост за счет наращивания оборотов действующих в регионе предприятий, так и внешний - за счет привлечения новых компаний.
2. *Стратегия стабилизации* предполагает прежде всего повышение эффективности действующего производства и ориентируется на качественное развитие бизнеса. Вероятно так же ограничение масштабов данного производства и перераспределение ресурсов.
3. *Стратегия экономии* и вовсе ориентирована на ликвидацию отдельных секторов предпринимательства, сокращение численности трудового населения и масштабов экономической активности. [23].

Опишем основные этапы формирования инновационной стратегии:

- анализ инновационного климата региона;
- определение целей и задач стратегии;
- разработка вариантов для элементов стратегии;
- выявление угроз и рисков;
- разработка административного механизма реализации стратегии.

Таким образом, эффективно сформулированной и исполненной стратегией будет та, которая принесет наибольшую ценность населению региона. Ценность можно определить, как получаемые выгоды потребителей, а так же расширение предоставляемых товаров и оказываемых услуг и улучшение качества жизни по региону в целом.



### **3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКЛАДА ИННОВАЦИЙ В ЭКОНОМИКУ РЕГИОНА И РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИИ НА ОСНОВЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ**

#### **3.1 Определение вклада рынка инноваций в экономику региона. Построение ADL-модели**

В первую очередь, чтобы построить модель вклада рынка инноваций в отрасль высокотехнологичной продукции на базе институционально-функционального подхода рассматриваются семь субпространств пространства институциональной среды региона и все четыре уровни пространства, на которых они существуют. В этой части работы выделим сферы жизнедеятельности согласно институционально-функциональному подходу, после чего необходимо проследить развитие каждой из них с точки зрения технологий. [24]

**1. Демографическая** сфера - характеризуется непрерывно воспроизводящей себя совокупностью людей. Технологическое развитие влияет на данную сферу не напрямую, а косвенно. Например, создаются новые аппараты и препараты, поддерживающее стабильный уровень здоровья матери и ребенка. Кроме того, найден способ воспроизводства без фактического участия человека - ЭКО или искусственное оплодотворение.

**2. Социальная** совокупность отраслей, предприятий, организаций, непосредственным образом связанных и определяющих образ и уровень жизни людей, их благосостояние и потребление. Технологии характеризуются здесь тем, что сокращают число рабочих мест в производственной и сельскохозяйственной сфере, так как людей постепенно заменяют машины, однако нужны работники, которые будут этими самыми машинами управлять. Так же социальное обеспечение граждан вышло на новый уровень: появилась онлайн запись в поликлиники, электронный дневник школьника, возможность оформить документы через сайт гос. услуг и т.д.

**3. Производственно-экономическая** область производства, обмена распределения товаров и услуг. Представлена в виде производственных отраслей, производственных транспортных коммуникаций и процессов, связанных с производством, обменом, распределением товаров и услуг. В этой сфере инновации вызвали настоящий бум, так как именно они в долгосрочной перспективе позволяют сократить затраты на производство, а развитие экономики в целом делают интенсивной, то есть развивающейся за счет более эффективного использования факторов производства. Примеров может быть много, вот несколько из них: конвейерный тип производства, система Кан-Бан, новые типы производственных машин.

**4. Природопользования** включает морское пространство, речное пространство, воздушное пространство, пространство континентального шельфа, земли континента и островов и различные виды деятельности в пространстве. Инновации имеют большое влияние на данную сферу и ее сохранность: поиск альтернативного топлива, электростанции, вырабатывающие энергию из природных источников (солнце, вода).

**5. Инновационно-техническая** - это новые технологии, инновации и процессы, относящиеся к созданию инновационно-технологического потенциала. Данная сфера является инновационным ядром и именно благодаря ей технологии столь тесно сплелись с жизнью общества.

**6. Политическая** представлена общественными организациями, политическими партиями и процессами взаимосвязи и взаимозависимости между ними, включая отношения людей по поводу власти. Большое влияние на сферу оказали инновации в маркетинге и СМИ: они обеспечили новые каналы продвижения идей и кандидатов, помогли узнать, что нужно избирателям (онлайн соц опросы), сформулировать стратегии.

**7. Духовная** представлена такими институтами как культура, религия, искусство, физическая культура и соответствующей специфической деятельностью людей. Технологии дали мощный толчок этой сфере благодаря возможности передачи данных на расстоянии. Сначала телефон и компьютер, а теперь онлайн-курсы, обучающие вебинары, а так же интерактивные доски в школах, мультимедиа-лекции, компьютерные тренажеры и имитационные модели.

Все вышеописанные сферы находятся на каждом уровне пространства (рис. 3.1.1)

Модель будет строиться на 1 и 2 уровнях, то есть будет исследован сначала вклад рынка инноваций в отрасль высоких технологий, а затем - вклад отрасли в экономику Санкт-Петербурга в целом.

ADL модель - авторегрессионная модель со смещенным лагом, в общем виде представлена в формуле (2)

$$y_t = a_k y_{t-1} + \dots + a_k x_t + a_k x_{t-1} + \dots + a_k x_{t-1} + b \quad (2)$$

где 1 - это лаг (смещение); y - эндогенные факторы; x - экзогенные факторы.



Рисунок 3.1.1 – Схема уровней пространства институциональной среды

В этой части рассмотрим 1-ый уровень - вклад рынка инноваций в отрасль высоких технологий. Социальная, производственная и инновационно-технологическая сферы наиболее тесно связаны с рынком инноваций, так как именно они предоставляют ресурсы для производства новшеств. Социальная - научные кадры, производственная обеспечивает процесс создания инноваций, а технологическая - помогает их внедрить. Так же влияющей сферой является политическая, так как затраты на НИОКР (внутренние затраты на научные исследования и разработки) черпаются именно отсюда.

Для построения модели использовался ряд показателей, которыми можно оценить рынок инноваций:

Таблица 3.1.1 – Показатели отраслевого уровня

<b>Эндогенные показатели</b>	
Y <sub>11</sub>	Численность занятых в научной сфере
Y <sub>12</sub>	Удельный вес высокотехнологичных товаров, работ, услуг (% от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг)
Y <sub>13</sub>	Используемые передовые производственные технологии
<b>Экзогенные переменные</b>	
X <sub>11</sub>	Количество выданных патентов
X <sub>12</sub>	Экспорт высокотехнологической продукции (тыс. дол. США)

Окончание таблицы 3.1.1.

X <sub>13</sub>	Организации, ведущие подготовку аспирантов
X <sub>14</sub>	HDI
X <sub>15</sub>	Внутренние затраты на производство инновационных товаров
X <sub>16</sub>	Инновационная активность организаций (удельный вес организаций, осуществлявших инновации, в общем числе обследованных организаций, в %)

После построения и решения модели будет ясно, какие показатели имеют связь, насколько сильно тот или иной predetermined фактор влияет на результирующий, будут получены уравнения, описывающие влияние рынка инноваций на отрасль высоких технологий. На основе полученной информации можно будет строить достоверные прогнозы на ближайшие 3 года, а так же формировать стратегию региона.

Первый шаг в построении ADL модели - это сбор информации. Статистика по региону за 1996-2016 годы представлена в приложении 1. Графики ниже наглядно демонстрируют динамику показателей и помогают отследить основные тенденции:

Численность занятых в научной сфере неуклонно снижается, что связано с невысокой долей коммерциализации данной отрасли относительно других отраслей.

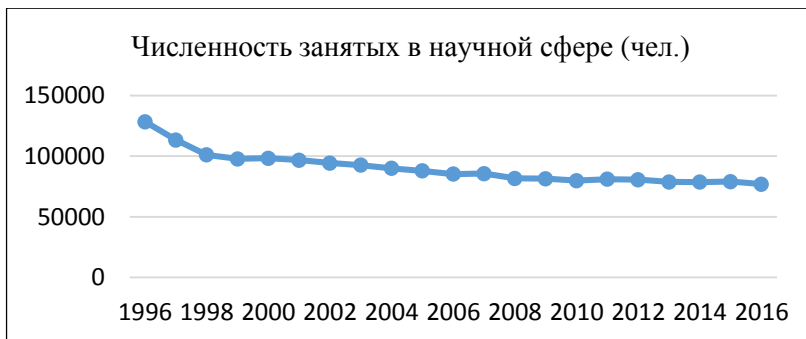


Рисунок 3.1.2 – Численность занятых в научной сфере (чел.)

Данный показатель имеет тенденцию к скачкообразному увеличению, однако в последние годы он заметно упал, что может быть связано со значительным увеличением общего объема выпуска товаров, падением спроса на высокотехнологичные товары.



Рисунок 3.1.3 – Удельный вес высокотехнологичных товаров, работ, услуг (% от общего)

Показатель возростал до 2008 года, после чего стал снижаться, но с надеждой на увеличение в последние пару лет. Это говорит о нехватке идей, стимула, возможно, кадров, ведь численность работников научной сферы снижается, для создания новшеств.



Рисунок 3.1.4 – Разработаны передовые производственные технологии

Больше всего изобретений было запатентовано в 1997 и 2009 годах. К настоящему моменту тенденция снижается, но в целом имеет положительную направленность.



Рисунок 3.1.5 – Количество выданных патентов

Тенденция однозначно положительная, особенно в последние годы, что вероятно связано с возрастающими в 2015-2016 годах объемами разработок и высокотехнологичных товаров. Столь низкий уровень показателя в 1996-2001 годах связан относительной закрытостью экономики и абсолютной сырьевой направленностью экспорта и производства.

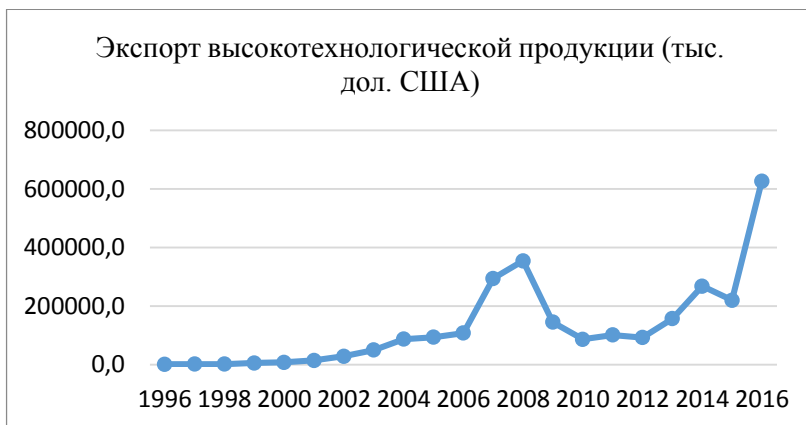


Рисунок 3.1.6 – Экспорт высокотехнологической продукции (тыс. дол. США)

Число ВУЗов сокращается вследствие объединений и оптимизаций, в результате чего обычно создаются более мощные структуры.



Рисунок 3.1.7 – Организации, ведущие подготовку аспирантов

Данный показатель очень высок и постоянно возрастает, что характеризует регион как развитый.

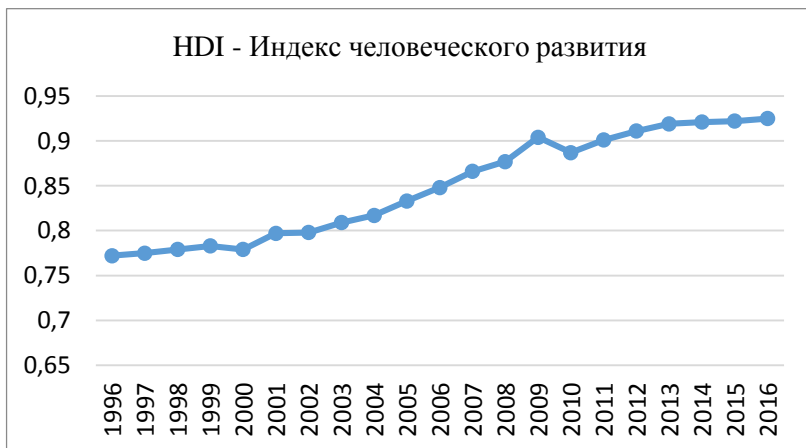


Рисунок 3.1.8 – HDI - Индекс человеческого развития

Показатель постоянно возрастает, что связано с инфляцией, увеличением роли наукоемких продуктов в производстве и роли технологий в целом в жизни людей.

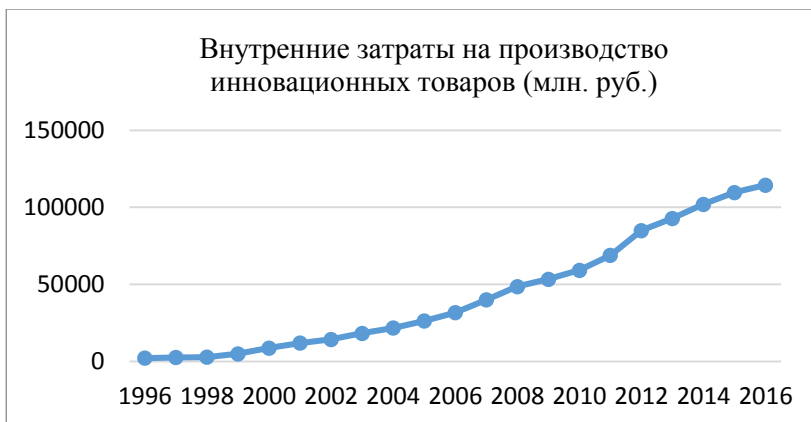


Рисунок 3.1.9 – Внутренние затраты на производство инновационных товаров

До 2011 года тенденция была положительной, однако после показатель стал падать. Инновации быстро устаревают, их нужно постоянно обновлять, но на это не всегда хватает ресурсов.

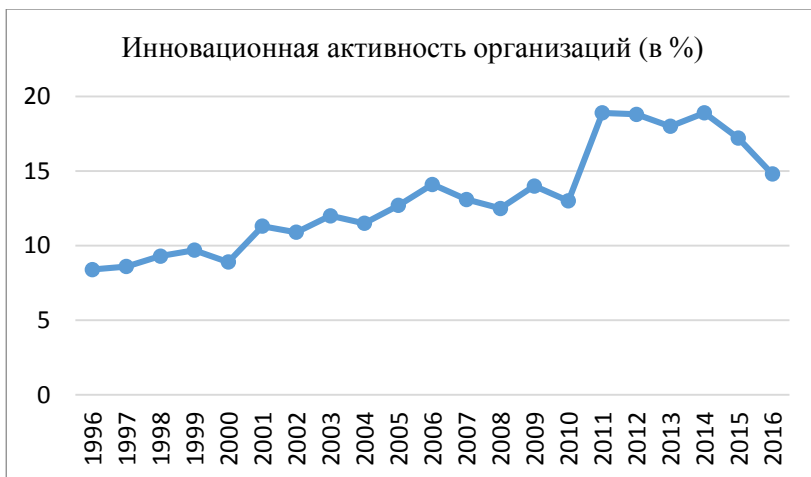


Рисунок 3.1.10 – Инновационная активность организаций (%)

После сбора исходных данных исследуем полученные временные ряды на стационарность тестом Дики-Фуллера.



Тест Дики-Фуллера представляет собой авторегрессионное уравнение вида (3)

$$y_t = a y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

где  $y_t$  — временной ряд, а  $\varepsilon_t$  — ошибка.

Если  $|a| < 1$ , то ряд стационарный. Если  $a = 1$ , то процесс имеет единичный корень, в этом случае ряд не стационарный, является интегрированным временным рядом первого порядка. В Excel данный тест можно осуществить с помощью пакета анализа и регрессии, где временными рядами будут соответствующий показатель и его лаг.

Выполнив операцию со всеми показателями, докажем, что все ряды стационарные, можно продолжать анализ.

Следующий шаг - автокорреляция или выявление лагов. С помощью программы STATISTICA выясним, какие показатели в прошлом влияют на события настоящего. Проверка показала, что автокорреляция каждого показателя достаточно высокая от 0,68 до 0,8. Это означает, что объем передовых технологий разработанных сегодня зависит от уже изобретенных, количество высокотехнологичных товаров и услуг так же связано с их объемом, произведенным в прошлом. Количество научных кадров сегодня так же связано с занятостью в науке в прошлом, но в меньшей степени. Тест Бокса-Льюинга пройден, данные не являются случайными.

Далее проведем линейную корреляцию (табл. 3.1.2), которая демонстрирует достаточно сильные связи между показателями  $Y_{11}$  и  $X_{14}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{16}$ ;  $Y_{12}$  и  $Y_{12-1}$ ,  $X_{11}$  (в меньшей степени),  $X_{14}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{16}$ ;  $Y_{13}$  и  $X_{14}$ ,  $X_{15}$ ,  $X_{16}$ . Показатель занятых в науке так же имеет связь, но слабую с экспортом технологий, объемом высокотехнологичных товаров и услуг в прошлом и будущем, передовыми технологиями, которые так же коррелируют между собой.

Удельный вес высокотехнологичных товаров слабо зависит от количества учреждений по подготовке аспирантов (чем больше учебных, тем больше технологий) и уже разработанных технологий. Технологии в свою очередь слабо коррелируют с экспортом нововведений.

Таким образом, показатели  $X_{12}$  и  $X_{13}$  имеют связи с результирующими факторами, но слабые, вследствие чего исключаются их дальнейшего анализа.

Таблица 3.1.2 – Линейная корреляция показателей отраслевого уровня

Y <sub>1</sub> 1	Y <sub>1</sub> 2	Y <sub>1</sub> 3	
1			Y <sub>1</sub> 1
-0,19042	-0,1449	0,233897	Y <sub>1</sub> 1-1
-0,60565	1		Y <sub>1</sub> 2
-0,64434	0,84125	0,661362	Y <sub>1</sub> 2-1
0,599466	0,253309	1	Y <sub>1</sub> 3
0,13624	-0,6036	0,661362	Y <sub>1</sub> 3-1
-0,01619	-0,69071	-0,39876	X <sub>1</sub> 1
-0,59453	0,322648	-0,55419	X <sub>1</sub> 2
0,330324	-0,522	0,37191	X <sub>1</sub> 3
-0,85436	0,772261	-0,83991	X <sub>1</sub> 4
-0,85436	0,824725	-0,79924	X <sub>1</sub> 5
-0,7887	0,851428	-0,71359	X <sub>1</sub> 6

Уравнение структурной формы называется идентифицируемым, если его коэффициенты можно выразить через коэффициенты приведённой формы. Если это можно сделать единственным способом, то говорят о точной идентифицируемости, если несколькими способами — о сверхидентифицируемости. В противном случае оно называется неидентифицируемым.

Необходимое условие идентифицируемости уравнения может быть записано в виде следующего счетного правила:

$D+1 = N$  – уравнение идентифицируемо;

$D+1 < N$  – уравнение неидентифицируемо;

$D+1 > N$  – уравнение сверхидентифицируемо.

где  $N$  – число эндогенных переменных в  $i$ -ом уравнении системы;  $D$  – число экзогенных переменных, которые содержатся в системе, но не входят в данное уравнение.

Согласно вышеизложенной классификации проверим модель на идентифицируемость (табл. 3.1.3)

Таблица 3.1.3 – Проверка на идентифицируемость

Y <sub>1</sub> 1	Y <sub>1</sub> 2	Y <sub>1</sub> 3
D=6	D=4	D=5
N=3	N=3	N=3

Таким образом, все уравнения модели являются сверхидентифицируемыми. Решить такую систему уравнений нужно с использованием двухшагового МНК. Двухшаговый метод наименьших квадратов — метод оценки параметров эконометрических моделей, в частности

систем одновременных уравнений, состоящий из двух этапов, на каждом из которых применяется метод наименьших квадратов, то есть используется регрессия.

Используя МНК найдем коэффициенты уравнения и опишем с помощью формул (4-6) полученную модель:

$$Y_1^1 = 266646,48 + (-207599,19) * x_4 + 0,044 * x_5 + (-174) * x_6 \quad (4)$$

$$Y_2^1 = 8,63 + 0,27 * y_{2,t-1} + 0,00009 * x_1 + (-16,7) * x_4 + 0,00002 * x_5 + 0,65 * x_6 \quad (5)$$

$$Y_3^1 = 1313,34 + (-7,86) * y_2 + (-1569,7) * x_4 + 0,0005 * x_5 + 12,8 * x_6 \quad (6)$$

Коэффициент R-квадрат во всех уравнениях больше 0,7, что делает модель адекватной и позволяет в будущем построить прогноз на ее основе.

Можно сделать вывод, что рынок инноваций влияет на отрасль высоких технологий наиболее ощутимо через показатели индекса человеческого развития, затраты на НИОКР и инновационную деятельность организаций. Следовательно, роль политической сферы оказалась важнее, чем было заявлено ранее, социальная и экономическая сферы так же тесно связаны с инновациями, как и предполагалось.

На втором уровне модели исследуем влияние отрасли высоких технологий Санкт-Петербурга на экономику этого региона. Для этого выберем ряд эндогенных показателей, в общих чертах характеризующих экономическую ситуацию, а так же найдем влияющие показатели, описывающие высокотехнологическую отрасль (табл. 3.1.4). В экзогенные показатели так же войдут все  $Y$ , анализируемые на прошлом уровне, став так им образом  $X$ .

Таблица 3.1.4 – Показатели регионального уровня

<b>Эндогенные показатели</b>	
$Y_{21}$	ВВП на душу населения (руб.)
$Y_{22}$	Экспорт (млн. дол. США)
$Y_{23}$	Инвестиции в основной капитал (в фактически действовавших ценах; млн руб)
$Y_{24}$	Износ основных фондов (в %)
<b>Экзогенные переменные</b>	
$X_{21}$	Численность занятых в научной сфере (чел.)

Окончание таблицы 3.1.4.

X <sub>22</sub>	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг (в %)
X <sub>23</sub>	Используемые передовые производственные технологии
X <sub>24</sub>	Доля наукоемкой отрасли в производстве (в %)
X <sub>25</sub>	Объем высокотехнологичных товаров, работ, услуг (млн. руб.)
X <sub>26</sub>	Финансирование НИОКР (млн. руб.)

Далее необходимо собрать статистику по выбранным показателям. Сформируем временные ряды с 1996 по 2016 годы (см. Приложение 2). Полученные данные представим в виде графиков (только новые показатели), чтобы проследить динамику их изменения.

ВВП на душу населения имеет устойчивую тенденцию к возрастанию на протяжении всего исследуемого периода. Это связано в первую очередь с инфляцией, а так же с развитием региона и расширением секторов экономики.

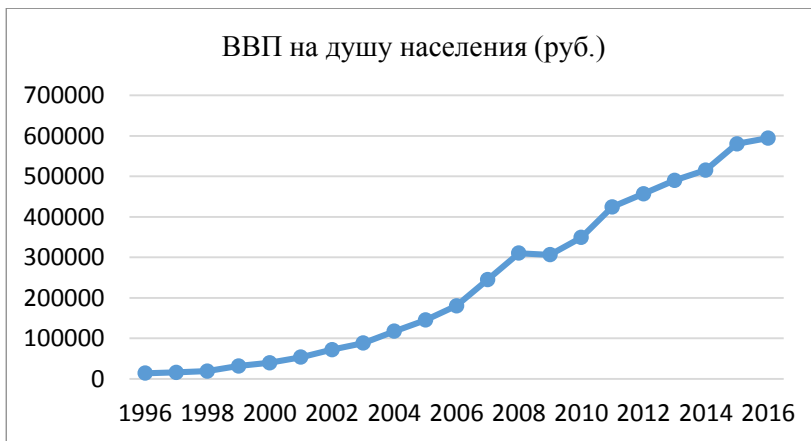


Рисунок 3.1.11 - ВВП на душу населения (руб.)

Показатель имеет тенденцию к возрастанию, однако заметен провал в 2008-2009 годах, что произошло, вероятно, вследствие экономического кризиса, повлиявшего на все сферы жизни населения.



Рисунок 3.1.12 – Экспорт (млн дол. США)

Показатель возрастает в течение практически всего периода, что имеет под собой те же причины, что увеличение ВВП на душу населения.

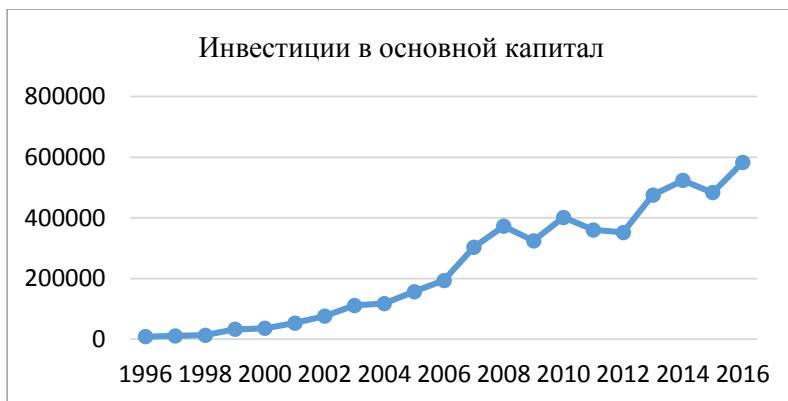


Рисунок 3.1.13 – Инвестиции в основной капитал (млн. руб.)

Со временем износ основных фондов снижается. Устаревание фондов связано с появлением новой, более производительной и экономичной техники или же это происходит в результате роста производительности труда в отраслях промышленности за счет удешевления средств труда.

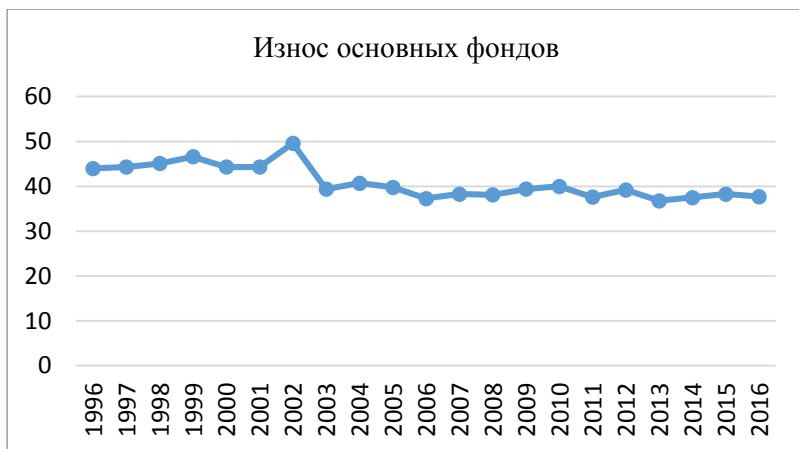


Рисунок 3.1.14 – Износ основных фондов

Показатель скачкообразно возрастает.

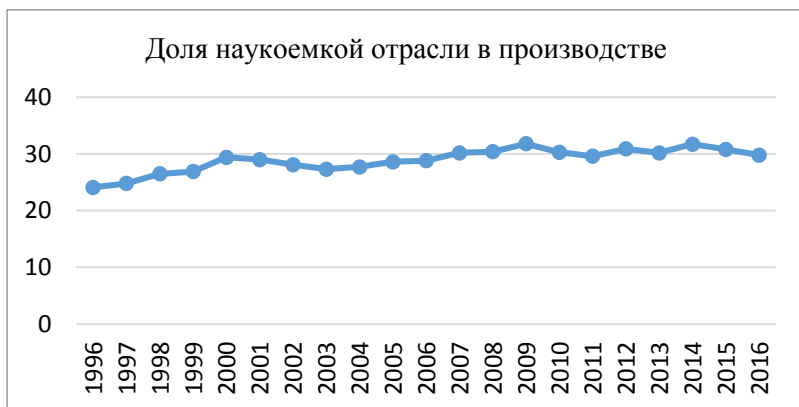


Рисунок 3.1.15 – Доля наукоемкой отрасли в производстве (в%)

Показатель имеет стойкую положительную динамику и особенно увеличился за последние годы.

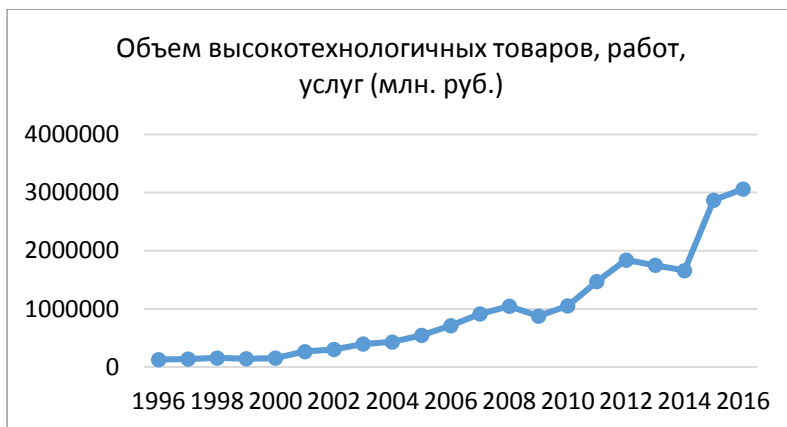


Рисунок 3.1.16 – Объем высокотехнологичных товаров, работ, услуг (млн. руб.)

Показатели демонстрируют положительную тенденцию развития экономики в регионе, а так же возрастание доли высокотехнологической продукции, но достаточно медленными темпами.

В этой части построим модель по уже описанной методологии. Сначала вновь проверим временные ряды на стационарность тестом Дики-Фуллера. Выполнив операцию со всеми показателями, докажем, что все ряды стационарные, ведь исследуемый показатель Переменная  $X1 < |1|$ , можно продолжать анализ.

На следующем этапе аналогично предыдущему разу выявим лаги. Автокорреляция достаточно высока только у показателя  $Y_{22} = 0,74$ , хотя тест Бокса-Льюинга прошли все показатели (выделено красным) и связи с прошлым есть у всех факторов, но слабые. Таким образом, стоимость объема проданных за границу товаров влияет на экспорт в настоящем.

Далее проведем линейную корреляцию, которая демонстрирует достаточно сильные связи показателей  $Y_{21}$ ,  $Y_{23}$ ,  $Y_{22}$  практически со всеми результирующими факторами, вследствие чего проведем дополнительный анализ сопоставления  $T_{\text{табл.}}$  и  $T_{\text{расч.}}$

Наибольшее влияние на эндогенные показатели оказывают социальная и технологическая сферы (численность занятых и число созданных передовых производственных технологий). Наиболее сильные связи наблюдаются между ВВП на душу населения и инвестициями в основной капитал - оба показателя связаны с благосостоянием региона; ВВП на душу населения и финансированием НИОКР - пока-

затель имеет большое влияние, хоть и косвенное; инвестиции в основной капитал и финансирование НИОКР - доля вложений в НИОКР косвенно вкладывается и в основной капитал (например, покупка нового высокотехнологичного оборудования).

Проведем дополнительную проверку с  $Y_21$ ,  $Y_22$ ,  $Y_23$ , так как именно здесь связей чрезвычайно много, необходимо понять, какие из них истинные. Выясним, будут ли подтверждены вышеперечисленные связи.  $T_{\text{табл.}} = 2,09302$ ,  $T_{\text{расч.}}$  превышает этот показатель в следующих случаях (выделено цветом в табл. 3.1.5)

Таблица 3.1.5 – Проверка на соответствие связей

	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	
<i>Табл</i>	2,093024	2,093024	2,093024	
<i>Трасч</i>	$1/(1-I^2)$	$1/(1-I^2)$	$1/(1-I^2)$	
	-	2,459827	23,157	<b>Y1</b>
	2,459827	-	2,47566	<b>Y2</b>
	1,471782	1,684243	1,395273	<b>Y2-1</b>
	23,157	2,47566	-	<b>Y3</b>
	1,75024	1,809185	2,060638	<b>Y4</b>
	2,139469	1,446385	2,523771	<b>X1</b>
	2,34733	1,198798	1,69853	<b>X2</b>
	3,782608	2,116845	2,466033	<b>X3</b>
	1,803462	1,418012	2,084611	<b>X4</b>
	11,06996	1,293544	5,331342	<b>X5</b>
	91,28192	1,878613	15,25497	<b>X6</b>

Таким образом, подтвердились сильные связи между ВВП на душу населения и всеми показателями кроме износом основных фондов и доли наукоемкой продукции (значит, рост ВВП происходит за счет других направлений производства, но рост этот экстенсивный), на экспорт влияют в том числе созданные передовые технологии, и он так же тесно связан с инвестициями в основной капитал, которые в свою очередь зависят от количества ученых, числа созданных технологий, финансирования НИОКР и объема высокотехнологичных товаров и услуг. То есть, высокотехнологическая отрасль действительно оказывает существенное влияние на экономику региона.

Проверим уравнения на идентифицируемость, подсчитав эндогенные (H) и неиспользуемые экзогенные факторы (D). Лаги в данном случае выступают иксами. (табл. 3.1.6)



Таблица 3.1.6 – Проверка на идентифицируемость

Y <sub>21</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>24</sub>
D=2	D=5	D=3	D=3
H=4	H=4	H=4	H=4
Неидентифицируемое	Сверхидентифицируемое	идентифицируемое	идентифицируемое

Таким образом, уравнение получились разной степени идентифицируемости. 1 и 2 необходимо так же решать методом двойного МНК, а 4 и 3 - косвенным МНК (можно обойтись одной регрессией, при условии, что стандартная ошибка невелика).

Используя МНК найдем коэффициенты уравнения и опишем с помощью формул (5-9) полученную модель:

$$Y_1^2 = 12237,6 + 0,26 * y_2 + 0,501 * y_3 + (-0,4) * x_1 + 496,24 * x_2 + 599,6 * x_3 + 0,09 * x_5 + (-0,326) * x_6 \quad (6)$$

$$Y_2^2 = -1012,69 + (-0,02) * y_1 + 0,1147 * y_{2-1} + 0,042 * y_3 + 57,15 * x_1 \quad (7)$$

$$Y_3^2 = 21352,9 + 1,589 * y_1 + 1,179 * y_2 + 0,27 * x_1 + (-1050,07) * x_3 - 0,139 * x_5 + 1,049 * x_6 \quad (8)$$

$$Y_4^2 = 20,5 + 0,000219 * y_{2-1} + 0,000188 * x_1 - 3,888 * x_5 + 0,000028 * x_6 \quad (9)$$

Проверим модель на адекватность, исследовав R-квадрат (табл. 3.1.7)

Таблица 3.1.7 – Регрессионная статистика

<i>Регрессионная статистика</i>				
	Y <sub>21</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>24</sub>
Множественный R	0,998856217	0,850020585	0,995911645	0,84261131
<b>R-квадрат</b>	0,997713742	0,722534994	0,991840005	0,709993819
Нормированный R-квадрат	0,99648268	0,653168743	0,988342864	0,637492274
Стандартная ошибка	12081,75695	5841,902123	20740,6216	2,184846339
Наблюдения	21	21	21	21
<i>Стандартная ошибка при МНК2</i>	6,061	4,796	6,01	2,184

Коэффициент R-квадрат во всех уравнениях больше 0,7, что делает модель адекватной и позволяет в будущем построить прогноз на ее основе.

Итак, можно сделать вывод, что отрасль высокотехнологичной продукции действительно вносит значительный вклад в экономику региона, так как между эндогенными и экзогенными показателями наблюдаются сильные связи. Объем экспорта, ВВП на душу населения, инвестиции в основной капитал, износ основных фондов - все они в той или иной мере зависят от численности занятых в научной сфере, объема высокотехнологичных товаров и услуг, разработанных технологий и доли наукоемкой продукции в производстве. Модель подтверждает тезис о том, что инновации и технологии вносят интенсификацию в экономический рост и увеличивают объемы производства за счет нововведений и сокращения использования невозобновляемых ресурсов.

### **3.2 Прогнозирование и моделирование**

В этой части смоделируем систему влияния различных факторов на изменение тенденции уровня инновационного потенциала, а так же составим краткосрочный прогноз на основе полученных в предыдущей части работы данных.

Одним из методов, применяемых как для прогнозирования, так и для решения различных технико-экономических и управленческих задач, является имитационно-динамическое моделирование (ИДМ). Основы метода разработаны профессором Дж. Форрестором в начале 50-ых годов.

Любая система представляет собой сложную структуру, элементы которой тесно связаны друг с другом и оказывают друг на друга влияние. Сложность структуры и внутренние взаимодействия обуславливают характер реакции системы на воздействия внешней среды и траекторию ее поведения в будущем. Система характеризуется набором переменных состояний, каждая комбинация которых описывает конкретное состояние. Следовательно, путем изменения значений этих переменных можно имитировать переход системы из одного состояния в другое. Таким образом, имитационное моделирование – это представление динамического поведения системы посредством продвижения ее от одного состояния к другому в соответствии с определенными правилами. Поэтому целесообразна предварительная проверка поведения системы с помощью модели, что позволит избежать ошибок и необоснованных затрат.

### **Этапы ИДМ:**

1. Определение цели
2. Построение диаграммы причинно-следственных связей (отражает отношения между компонентами модели, как между причиной и следствием)
3. Анализ влияния элементов друг на друга и выбор наиболее корректного пути развития. [25]

Выберем целью изменение тенденций инновационного потенциала исследуемых областей и воссоздадим диаграмму причинно-следственных связей с этой целью (рис. 3.2.1), указав при этом, как влияет тот или иной элемент - положительно или отрицательно (в соответствии с этим можно судить о тенденции к росту или регрессии потенциала). [26]

Таким образом, опираясь на информацию, представленную на диаграмме, можно сказать, что сложившаяся экономическая ситуация в стране, невыгодный по отношению к рублю курс валют, а так же негативное отношение значительной части общества к изменениям являются отрицательно влияющими на инновационный потенциал факторами. Однако, факторов, оказывающих положительное, как прямое так и косвенное, влияние на потенциал изменений больше: политика региона направлена в том числе на расширение инновационной сферы и прилагает к этому значительные усилия, создавая различные объединения и проводя мероприятия в этой области. Положительное влияние так же оказывают наличие значительного объема энергоресурсов и умеренные климатические условия региона.

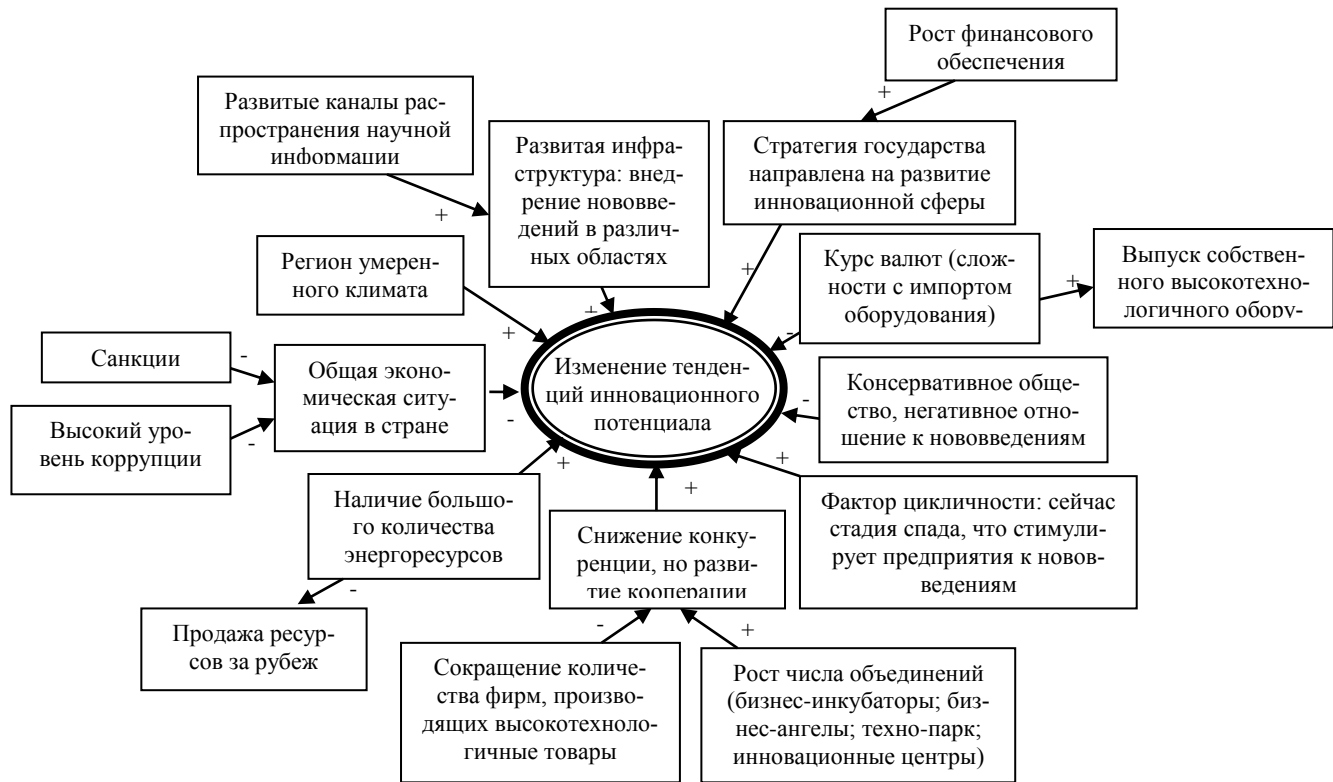


Рисунок 3.2.1 – Диаграмма причинно-следственных связей

Далее сформируем краткосрочный прогноз на ближайшие 3 года. Прогноз на такой срок будет наиболее точным и ему можно будет доверять при формировании стратегии региона.

Прогноз составим так же в программе Excel, сформировав тренд, а затем подставив соответственный период и продолжив временные ряды каждого зависимого показателя в уравнениях (4-9). После этого продолжим  $Y$  модированный, подставляя соответственные значения зависимых переменных. Из полученных данных создадим график, где необходимо отразить как  $Y$  первоначальный, так и  $Y$  модированный (рис. 3.2.2)

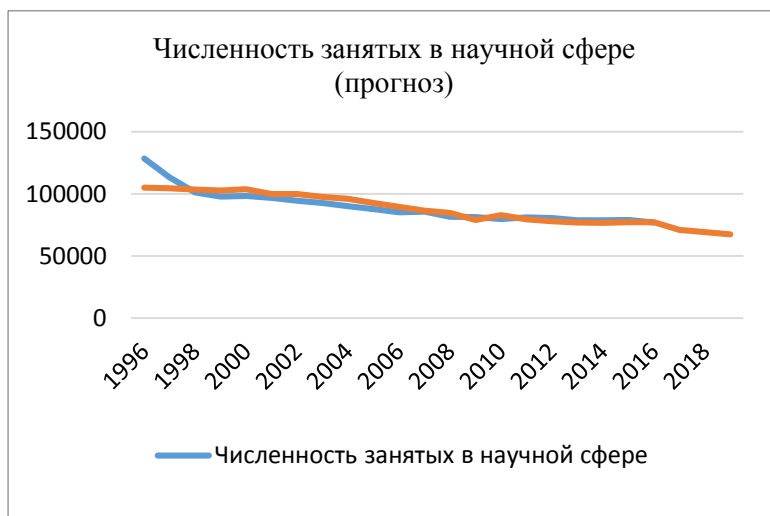


Рисунок 3.2.2 – Численность занятых в научной сфере (чел.)

Представленный график демонстрирует, что тенденция к сокращению работников научной сферы продолжится, однако более плавными темпами. Так же видно, что  $Y$  модированный сглаживает реальную ситуацию и демонстрирует ее с точки зрения модели.



Рисунок 3.2.3 – Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг

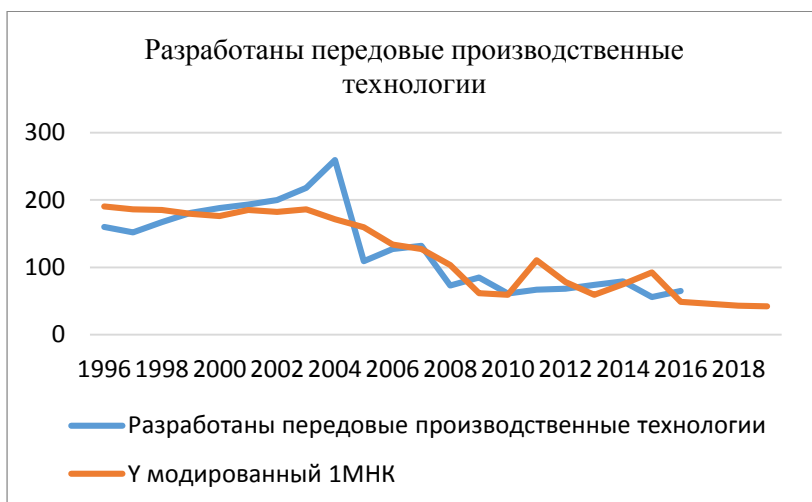


Рисунок 3.2.4 – Разработаны передовые производственные технологии

Удельный вес инновационной продукции в общем объеме товаров и услуг так же имеет тенденцию к повышению, а с 2017 - к снижению, что связано с цикличностью всех процессов. Количество разработанных передовых технологий так же со временем продолжит уменьшаться. Таким образом, вклад инноваций в сферу высоких технологий в ближайшие 3 года сократится согласно прогнозу.

### **3.3 Формулировка инновационной стратегии Санкт-Петербурга**

Проанализировав всю полученную в ходе исследования информацию, можно сделать ряд выводов, выявив некоторые закономерности в исследуемой сфере в Санкт-Петербурге:

- уровень инновационного развития региона высок;
- рынок инноваций и сфера высоких технологий вносят достаточный вклад в экономику региона;
- инновационная структура города достаточно развита;
- инновации в целом на данной территории коммерциализированы и составляют отдельный рынок;
- составляющие инновационного потенциала имеют тенденцию к сокращению в ближайшие 3 года;
- такое сокращение объясняется нехваткой кадров (низкая заработная плата ученых, еще не имеющих степени) и оборудования (ограниченность выделенных на закупку средств; невыгодный по отношению к рублю курс иностранной валюты и ограничения вследствие санкций);
- сокращается и число фирм, производящих высокотехнологичные товары, так как, вследствие вышеописанных факторов, действующее производство чаще всего не окупается, а новое - имеет высокие барьеры при входе на рынок (специфическая отрасль), но не имеет достаточный приток инвестиций

Учитывая сложившуюся в регионе ситуацию, лучшей стратегией, на мой взгляд, будет стабилизация, которая позволит предотвратить сокращение показателей и повысит эффективность действующего производства за счет перераспределения ресурсов. В соответствии с выбранным курсом и спецификой региона, сформулируем основные стратегические цели по секторам жизнедеятельности, на которые так или иначе влияет рынок инноваций (табл. 3.3.1)

Таблица 3.3.1 – Стратегические цели развития региона по секторам

	<b>Сфера жизнедеятельности</b>		<b>Цели</b>
1.	Наука и инновации	1.	Стимулировать приток молодых кадров в науку, обеспечив их необходимым уровнем образования;
		2.	Формировать импортозамещение сырья и оборудования;
		3.	Продолжить популяризировать науку
2.	Экономика	4.	Создать стимулы для расширения экономической ниши в сфере инноваций и привлечения предприятий в область разработки новшеств;
3.	Социальная сфера	5.	Модернизация жилья и улучшение жилищных условий;
		6.	Развитие услуг в медицине, образовании и социальном обслуживании;

Следующим этапом формирования стратегии региона будет определение задач в соответствии с поставленными целями (табл. 3.3.2)

Таблица 3.3.2 – Задачи инновационной стратегии

	<b>Цели</b>		<b>Задачи</b>
1.	Стимулировать приток молодых кадров в науку, обеспечив их необходимым уровнем образования	1.	Увеличить стипендии аспирантов
		2.	Обеспечить выпускников аспирантуры рабочими местами с конкурентной заработной платой
		3.	Стимулировать выявление перспективных и инициативных молодых ученых на ранних этапах
2.	Формировать импортозамещение сырья и оборудования	4.	Формировать гос. заказы с целью будущей самообеспеченности региона;



Окончание таблицы 3.3.2.

		5.	Закупать отечественное сырье и оборудование в других регионах страны;
3.	Продолжить популяризировать науку	6.	Выделение средств на проведение бесплатных масштабных форумов, темой которых будет популярная наука
		7.	Социальная реклама
4.	Создать стимулы для расширения экономической ниши в сфере инноваций и привлечения предприятий в область разработки новшеств	8.	Обеспечить государственные заказы на высокотехнологичный товар
		9.	Создать систему дотаций на конкурсной основе среди МИПов (МИП - малое инновационное предприятие)
5.	Модернизация жилья и улучшение жилищных условий;	10.	Проведение конкурсов и гос. заказов на инновационные проекты в жилищной сфере
		11.	Выделение средств на воплощение лучших проектов в жизнь
6.	Развитие услуг в медицине, образовании и социальном обслуживании.	12.	Перераспределение бюджета в пользу перечисленных сфер

Далее стоит рассмотреть каждую задачу более детально, кроме того, будут предложены варианты ее решения (похожие задачи рассматриваются единожды):

1. *Увеличить стипендии аспирантов.* Данная задача связана с тем, что молодые специалисты не считают занятие наукой прибыльным. Сейчас для аспирантов предоставляются комфортные общежития и различные льготы, однако выделяемых средств (например, в ИТМО стипендия аспиранта равна 22 800 рублям) точно не хватит на покупку собственного жилья и обеспечение семьи.

2. *Обеспечить выпускников аспирантуры рабочими местами с конкурентной заработной платой.* Для привлечения новых кадров нужно обеспечить их гарантированным и стабильным трудоустройством, например, в МИПах или точках инновационной инфраструктуры города.

3. *Стимулировать выявление перспективных и инициативных молодых ученых на ранних этапах.* Сегодня это обеспечивается за счет олимпиад и конкурсов. Повысить эффективность этого метода можно путем "полезного" награждения участников на промежуточных этапах. Например, двадцать лучших участников каждого города получают шанс пройти специальную программу в одном из ведущих вузов страны. Соответственно, необходимо так же разработать эту программу и обеспечить ее исполнение во внеучебные часы (каникулы). Впоследствии участников, показавших наилучшие результаты, необходимо всячески стимулировать на продолжение научной карьеры.

4. *Формировать государственные заказы с целью будущей самообеспеченности региона.* Одна из причин тенденции спада основных показателей рынка инноваций - нехватка высокотехнологичного сырья и оборудования. Одно из решений данной проблемы - создание цепочки поставок внутри региона или страны (следующая задача). Стимулировать создание такой цепочки может государство путем проведения тендеров на создание оборудования для будущих исследований. Таким образом, решится сразу несколько задач: будет простимулировано производство высокотехнологичных продуктов и со временем обеспечено наличие необходимого оборудования и сырья.

5. *Выделение средств на проведение бесплатных масштабных форумов, темой которых будет популярная наука.* Подобные мероприятия уже проводятся, однако редко и на коммерческой основе. Стоит проводить их более глобально и для широкой публики, а не в узких кругах, и ненавязчиво объяснять, что такое наука и почему ею нужно заниматься, как это скажется на будущем региона и чем это хорошо для каждого. Индекс человеческого потенциала в регионе очень высок и такие форумы не пройдут бесследно: возможно, кого-то это подтолкнет на создание МИПа или участие в тендере, а представителям компаний, производящих инновационные продукты, будет удобнее наладить контакты.

6. *Социальная реклама* - вид некоммерческой рекламы, направленной на изменение моделей общественного поведения и привлечения внимания к проблемам социума. Она должна демонстрировать положительные стороны науки и высшего образования. В долгосрочной перспективе выполнение данной задачи должно привести к пониманию населением того, что быть умнее других, выделяться из толпы идеями и инициативой - хорошо. Это, в свою очередь, поможет выявить одаренных детей в раннем возрасте и предложить им специальное образование. Такая база поможет "взрастить" новых гениев для науки.

7. *Создать систему дотаций на конкурсной основе среди МИПов (МИП - малое инновационное предприятие).* Конкуренция всегда приводила к улучшению качества товара/услуги, следовательно, выполнение данной задачи должно обеспечить увеличение показателей эффективности работы МИПов, а так же приток новых патентных заявок.

8. *Проведение конкурсов и гос. заказов на инновационные проекты в жилищной сфере.* Необходимо так же улучшить сферу градостроения и жилищные условия горожан. Возможно, участниками проводимых конкурсов будут так же предложены инновационные идеи реставрации памятников старины, организации жилого пространства, или модернизации инфраструктуры. Так же необходимо *выделение средств на воплощение лучших проектов в жизнь.*

9. *Перераспределение бюджета в пользу социальной сферы.* Выполнение данной задачи обеспечит населению бюджетные учреждения возможностью приобрести высокотехнологическое оборудование и более качественно оказывать услуги населению.

Таким образом, по итогам информации, полученной благодаря моделированию стало ясно, что рынок инноваций и сфера высоких технологий вносят достаточный вклад в экономику региона и структура города достаточно развита, а инновации образуют отдельный рынок, однако составляющие инновационного потенциала имеют тенденцию к сокращению в ближайшие 3 года. Это объясняется нехваткой кадров и оборудования, а так же сокращением числа фирм, производящих высокотехнологичные товары, в следствие ряда факторов.

Для изменения тенденции в положительную сторону была выбрана стратегия стабилизации, которая наиболее подходит для ситуации, сложившейся в настоящее время, подразумевает выполнение ряда задач в сферах жизни, наиболее тесно соприкасающихся с инновациями - экономической, социальной, научно-образовательной.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно сказать, что цель работы достигнута - выявлен и исследован инновационный потенциал Санкт-Петербурга, а так же определен вклад рынка инноваций в высокотехнологичную отрасль и, соответственно, вклад данной отрасли в экономику региона, на основе чего составлена инновационная стратегия региона. Разработанная в ходе исследования ADL модель доказала, что влияние нововведений на экономику достаточно сильное, более того, были выявлены сильные связи между показателями экономического развития и факторами высокотехнологической отрасли.

В ходе исследования были выполнены следующие задачи:

- выявлена сущность инноваций и произведена их классификация;
- описана политика нововведений в исследуемом регионе;
- исследована инновационная инфраструктура Санкт-Петербурга;
- выбран наиболее прозрачный и достоверный способ подсчета инновационного потенциала;
- произведен подсчет инновационного потенциала;
- описаны понятие и виды стратегий региона;
- разработана ADL модель "рынок инноваций в отрасли высоких технологий";
- разработана ADL модель "высокотехнологичная отрасль в экономике Санкт-Петербурга";
- определены причинно-следственные связи в области инновационного потенциала;
- сформулирован ряд рекомендаций по развитию региона на основе полученных данных.

Итогом работы стали созданная ADL модель на уровне отрасли и региона, краткосрочный прогноз и пошаговая стратегия в сферах, напрямую связанных с инновациями.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Суворова А.Л. Инновационный менеджмент: Учеб. пособие. – Йошкар-Ола: Мар. ГТУ, 1999.
2. Грибов В., Грузинов В. Экономика предприятия. Москва: «Мысль».-2006.- 368 с.
3. Стерлигов И. Исследование инноваций: история нового направления // [Научно-образовательный портал IQ] НИУ ВШЭ [Москва, 2009]. URL: <https://iq.hse.ru/news/177676256.html> (дата обращения 11.03.2018)
4. Завлин П.Н., Казанцев А.К., Миндели Л.Э. Основы инновационного менеджмента: теория и практика: Учебник. М.: Изд-во Экономика, 2004.-521 с.
5. Глухов В.В., Тарасов С.Б. Научно-образовательный потенциал мегаполиса.- СПб.: Политехн. ун-та, 2008.- 300 с.
6. Бутова Т.В., Кривцова М.К. Инновационный потенциал региона: его структура, оценка состояния, влияние региональных властей на его развитие // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». 2014. №3. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/172EVN314.pdf> (дата обращения 21.03.2018)
7. Закон "Об основах научно-технической политики Санкт-Петербурга". Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 16 сентября 2009 года
8. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 23.06.2014 года № 495 о государственной программе Санкт-Петербурга "Развитие промышленности, инновационной деятельности и агропромышленного комплекса в Санкт-Петербурге"
9. Инновационная инфраструктура Санкт-Петербурга // [Комитет по промышленной политике и инновациям Санкт-Петербурга] Правительство Санкт-Петербурга [СПб, 2017]. URL: <http://cppi.gov.spb.ru/innovations/stimulirovanie-sprosa-na-innovacionnyu-produkciyu/> (дата обращения 21.03.2018)
10. Национальная технологическая инициатива // [Агентство стратегических инициатив] Правительство Санкт-Петербурга [СПб, 2015]. URL: <https://asi.ru/nti/> (дата обращения 21.03.2018)
11. Официальный сайт Бизнес-инкубатор "Ингрия" // [Технопарк Санкт-Петербурга] URL: <http://ingria-startup.ru/residents/graduates/> (дата обращения 21.03.2018)
12. Официальный сайт Центра Прототипирования // [Технопарк Санкт-Петербурга] URL: <http://www.prototype-spb.ru/o-centre/> (дата обращения 21.03.2018)

13. Союз организаций бизнес-ангелов [СПб. 2008-2017] URL: <http://www.soba.spb.ru> (дата обращения 21.03.2018)
14. Атлас инновационных предприятий в Ленинградской области // [Комитет экономического развития и инвестиционной деятельности Ленинградской области 2001-2018] URL: <http://econ.lenobl.ru/work/innovation> (дата обращения 25.03.2018)
15. Первый в России нанопарк появится в Гатчине // [Индустриальные парки России 2018] URL: <http://russiaindustrialpark.ru/news/pervyyu-v-rossii-nanopark-royavitsya-v-gatchine> (дата обращения 25.03.2018)
16. Егорова Е.С., Кулакова Н.Г. Инновационный потенциал региона: сущность, содержание, структура // ПГУ [Псков, 2014] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyu-potentsial-regiona-suschnost-soderzhanie-metody-otsenki> (дата обращения 25.03.2018)
17. Вострова А.П. Инновационный потенциал территории: сущность и структура // ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ. Декабрь 2016, URL: <https://research-journal.org/economical/innovacionnyj-potencial-territorii-sushhnost-i-struktura/> (дата обращения 12.04.2018)
18. Ж.А.Петровская Инновационный потенциал экономического роста: сущность, структура, показатели // СГСЭУ Саратов, 2009 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyu-potentsial-ekonomicheskogo-rosta-suschnost-struktura-pokazateli> (дата обращения 12.04.2018)
19. Погодина Т.В. Экономический анализ и оценка инновационной активности и конкурентоспособности регионов Приволжского федерального округа // Экономический анализ: теория и практика. — 2004. — № 5. — С. 16–22.
20. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики, 1996-2017
21. Замятина М.Ф., Ушакова Е.В. Инновационный потенциал Ленинградской области: оценка, анализ, тенденции // Инновации. – 2012.
22. Glueck W.F. Business Policy and Strategic Management. - New York, McGraw-Hill, 1980
23. Е.А.Мильская Стратегическое управление инновационно-активным предприятием СПб, 2011, с. 295
24. Н.И. Диденко, Д.Ф. Скрипнюк Концепция моделирования развития территорий российской части Баренцева Евро-Арктического региона: институционально-функциональный подход // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие), 2015 № 4, с. 169–179
25. Имитационное динамическое моделирование // Методические указания под ред. В.Р. Огорокова - ЛГУ, 1978, - 159с.

26. Павлова Е.А., Смирнова Л.А. Влияние факторов внешней среды на формирование инновационного потенциала предприятия // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 5-3. – С. 640-644; URL: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38314> (дата обращения 2.05.2018)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 – Показатели отраслевого уровня ADL модели [20]

	Численность занятых в научной сфере	Удельный вес высокотехнологичных товаров, работ, услуг	Используемые передовые производственные технологии	Количество выданных патентов	Экспорт высокотехнологической продукции	Организации, ведущие подготовку аспирантов	HDI	Внутренние затраты на производство инновационных товаров	Инновационная активность организаций
	Y <sub>11</sub>	Y <sub>12</sub>	Y <sub>13</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	X <sub>13</sub>	X <sub>14</sub>	X <sub>15</sub>	X <sub>16</sub>
1996	128454	2,6	1982	2481	1104,5	154	0,772	2191,731	8,4
1997	113352	2,9	2064	2730	1684,6	154	0,775	2599,542	8,6
1998	101154	3,4	1728	1994	1504,3	150	0,779	2870,561	9,3
1999	97748	4,1	2098	1643	5712,3	155	0,783	4986,276	9,7
2000	98371	4,3	2093	1623	7699,2	154	0,779	8780,113	8,9
2001	96734	3,7	2247	1704	13947,7	153	0,797	11988,201	11,3
2002	94352	3,4	2313	1813	28543,8	154	0,798	14372,034	10,9
2003	92715	2,8	2567	2301	49865,5	153	0,809	18357,662	12
2004	90011	2,5	2373	2106	86833,3	153	0,817	21717,162	11,5
2005	87861	3,1	2014	2072	87025,0	162	0,833	26329,891	12,7
2006	85290	6,1	3028	2237	107552,9	160	0,848	31699,927	14,1
2007	85709	2,3	2985	2203	294041,5	157	0,866	40042,677	13,1
2008	81654	2,8	3626	2053	451812,5	155	0,877	48686,066	12,5
2009	81430	5,5	3753	2748	14573,1	156	0,904	53398,471	14
2010	79813	8	4584	2157	86394,6	156	0,887	59222,8	13
2011	81000	9	5122	2245	101250,5	155	0,901	68919	18,9



Окончание таблицы 4.1.

2012	80660	12,1	6539	2298	92388,7	150	0,911	84951,5	18,8
2013	78773	12,2	7128	2402	156733,8	144	0,919	92834,4	18
2014	78727	12	7924	2421	267963,5	140	0,921	102072,4	18,9
2015	79076	7,3	8099	2366	219998,7	132	0,922	109711,5	17,2
2016	76950	8,7	9026	2005	626438,1	128	0,925	114470,8	14,8

\*Единицы измерения:

- $Y_{11}$  - чел.,
- $Y_{12}$  - в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг,
- $X_{12}$  - тыс. дол. США,
- $X_{15}$  - млн. руб.,
- $X_{16}$  - удельный вес организаций, осуществлявших инновации, в общем числе обследованных организаций, в %.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 – Показатели регионального уровня ADL модели [20]

	ВВП на душу населения	Экспорт	Инвестиции в основной капитал	Износ основных фондов	Численность занятых в научной сфере	Удельный вес высокотехнологичных товаров, работ, услуг	Разработаны передовые производственные технологии	Доля наукоемкой отрасли в производстве	Объем высокотехнологичных товаров, работ, услуг	Финансирование НИОКР
	Y <sub>21</sub>	Y <sub>22</sub>	Y <sub>23</sub>	Y <sub>24</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	X <sub>23</sub>	X <sub>24</sub>	X <sub>25</sub>	X <sub>26</sub>
1996	13780,6	1275,2	8313	44	128454	2,6	65	24,1	129500	2191,731
1997	15793,7	1395,6	11344	44,3	113352	2,9	56	24,8	138700	2599,542
1998	19263,4	1588,2	13385	45,1	101154	3,4	79	26,5	157310	2870,561
1999	31689,4	1765,3	32671	46,6	97748	4,1	74	26,9	142800	4986,276
2000	39811,1	2544,4	35891	44,3	98371	4,3	68	29,4	154100,0	8780,113
2001	53525,3	1946,8	53169	44,3	96734	3,7	67	29	269000	11988,201
2002	72059,8	2394,1	76046	49,6	94352	3,4	61	28,1	305000	14372,034
2003	88278,4	2832,2	111678	39,4	92715	2,8	85	27,3	397000	18357,662
2004	117596,4	4117,8	117762	40,7	90011	2,5	73	27,7	433800	21717,162
2005	145173,8	4914,5	156854	39,8	87861	3,1	132	28,6	545500,0	26329,891
2006	180314,7	12448,4	193684	37,3	85290	6,1	127	28,8	714000,0	31699,927
2007	245022,8	19979,2	303448	38,3	85709	2,3	109	30,2	916100,0	40042,677
2008	310567,4	25738,5	372637	38,1	81654	2,8	259	30,4	1047000,0	48686,066

Окончание таблицы Б1

2009	306454,8	13439,2	324711	39,4	81430	5,5	218	31,8	877700,0	53398,471
2010	349253,6	11825,6	401537	40	79813	8	200	30,3	1052578,5	59222,8
2011	424643,7	32773,7	360368	37,6	81000	9	193	29,6	1471525,6	6899
2012	456943,4	23383	352116	39,2	80660	12,11	188	30,9	1842464,7	84951,5
2013	490440,5	22189	475149	36,8	78773	12,2	181	30,2	1752537,0	92834,4
2014	515556,9	22326,7	523331	37,5	78727	12	167	31,7	1659713,7	102072,4
2015	580562,9	15726,8	483423	38,3	79076	7,3	152	30,8	2871811,2	109711,5
2016	594521,6	15800	582306	37,7	76950	8,7	160	29,8	3061585,7	114470,8

\*Единицы измерения:

- Y<sub>21</sub> - рубли,
- Y<sub>22</sub> - млн. дол. США,
- Y<sub>23</sub> - в фактически действовавших ценах; млн. руб.,
- Y<sub>24</sub> - в %,
- X<sub>21</sub> - человек,
- X<sub>22</sub> - % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг,
- X<sub>24</sub> - в %,
- X<sub>25</sub> - млн. руб.
- X<sub>26</sub> - млн. руб.