

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

*На правах рукописи*

**МАКАРОВА АНАСТАСИЯ ОЛЕГОВНА**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИЕМА В УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ПОТРЕБНОСТЬЮ РЫНКА ТРУДА  
В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ  
«ВЕТЕРИНАРИЯ» И «ФАРМАЦИЯ»)**

Специальность 5.2.2 – Математические, статистические и инструментальные  
методы в экономике

**Диссертация**

на соискание ученой степени

кандидата экономических

наук

Научный руководитель:

кандидат экономических наук, доцент

Нерадовская Юлия Владимировна

Санкт-Петербург – 2026

**Оглавление**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКОВ ТРУДА И ОБРАЗОВАНИЯ КАК ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>12</b>
1.1 Рынок образования как поставщик квалифицированных кадров для удовлетворения потребности экономики.....	12
1.2 Рынок труда России: текущее состояние, проблемы и перспективы .....	22
1.3 Взаимосвязь рынка труда и рынка образования как объект моделирования.....	32
<b>2. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ РЫНКА ТРУДА.....</b>	<b>39</b>
2.1 Опыт построения эконометрических моделей определения потребности рынка труда в квалифицированных кадрах.....	39
2.2 Применение паутинообразных моделей для определения потребности рынка труда в квалифицированных кадрах.....	45
<b>3. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЯЗИ РЫНКА ТРУДА И СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ «ФАРМАЦИЯ» И «ВЕТЕРИНАРИЯ»).....</b>	<b>60</b>
3.1 Источники данных, характеризующих рынок образовательных услуг и рынок труда.....	60
3.2. Статистический анализ динамики основных показателей рынка труда и рынка образовательных услуг .....	66
3.3. Эконометрическое моделирование взаимосвязи рынка образовательных услуг и рынка труда .....	76
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>95</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>98</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность** темы диссертационного исследования обусловлена существующей в российской системе высшего образования проблемой несоответствия структуры подготовки кадров с высшим образованием текущим и перспективным потребностям страны и ее регионов. Министр науки и высшего образования Российской Федерации В.Н. Фальков охарактеризовал сложившуюся ситуацию в сфере высшего образования как «недостаточно эффективную», указав на «несоответствие между профилями подготовки и реальными кадровыми потребностями» [93]. Данная проблема приобретает особо острый характер в контексте научно-технических изменений, обеспечивающих переход от индустриальной модели развития экономики к постиндустриальной, что сопровождается изменением структуры подготовки специалистов и перераспределением работников между отраслями.

Направления подготовки высшего образования «Ветеринария» и «Фармация» (далее – направления подготовки «Ветеринария» и «Фармация» соответственно) представляют особый интерес для исследования структурного соответствия приема в учреждения высшего образования и потребности рынка труда в квалифицированных кадрах. Обе исследуемые сферы приложения труда переживают сложный трансформационный период, вызванный совокупностью макроэкономических и технологических факторов. Если для фармацевтической промышленности ключевыми драйверами перемен стали санкционное давление, импортозамещение и технологическое переоснащение, то ветеринарная деятельность сталкивается с иными по своей природе вызовами. Ее структурные изменения продиктованы не только потребностями в ветеринарной службе личных подсобных хозяйств, фермеров, агропромышленного комплекса, но и прежде всего социальными трендами: урбанизацией и сменой устоявшихся паттернов содержания и восприятия домашних животных. Обе специальности объединяет высокая степень государственной стандартизации содержания образовательных программ. Это продиктовано тем, что подготовка специалистов в данных сферах

напрямую связана с обеспечением безопасности и здоровья населения, а также с жесткими требованиями к профессиональным компетенциям. Как следствие, базовые дисциплины, объем практической подготовки и квалификационные требования оказываются очень близкими в разных образовательных программах одного направления подготовки.

По данным выборочного обследования организаций, проводимого Федеральной службой государственной статистики, по состоянию на 31.10.2024 дефицит провизоров среди специалистов высшего уровня квалификации является одним из самых острых, уступая лишь врачам скорой медицинской помощи и парамедикам. Удельный вес потребности во врачах скорой медицинской помощи и парамедиках для замещения вакантных рабочих мест достигает 19% от общего числа рабочих мест в данной профессиональной группе, для провизоров – 15,5%, ветеринарных врачей – 11,9%.

**Степень разработанности научной проблемы.** Взаимосвязь профессиональной образовательной системы с трудовым рынком является предметом обширного научного анализа в трудах российских и международных исследователей: *C. Diebolt, R. Freeman, Margaret E. Blume-Kohout*, М.Ю. Афанасьева, А.В. Бовкуновой, Ю.Г. Бюраевой, Г.В. Булах, Е.В. Бурденко, Н.Г. Васильченко, В.Е. Гимпельсона и Р.И. Капелюшников, В.А. Гуртова, Н.В. Дороховой, А.Г. Коровкина, Е.В. Кочетковой, Л.И. Ниворожкиной, О.С. Песковой, Е.А. Питухина, И.А. Поляковой, Н.А. Ременцовой, Г.Г. Сергеева, М.Я. Ходжаевой, М.А. Юрьевой и других ученых.

По мнению большинства ученых, уровень трудовой интеграции выпускников служит фундаментальным критерием оценки результативности профессиональной образовательной деятельности. Этот показатель отражает степень соответствия подготовленных специалистов потребностям работодателей и становится особенно значимым в условиях структурных дисбалансов современного рынка труда [25].

Характерно рассмотрение профессиональной интеграции выпускников в трудовую деятельность как многоаспектного критерия оценки качества образовательных программ с позиции внешнего мониторинга. Отмечается

важность прогностического анализа потребности в кадрах с учетом временных рамок образовательного процесса и ресурсных вложений учебных заведений при запуске подготовки по новым направлениям [29].

Исследуются механизмы включения показателей профессионального трудоустройства в систему планирования приема студентов. Анализируются методологические основы формирования индикаторов трудовой адаптации выпускников, которые применяются федеральными органами управления образованием в качестве базовых параметров при распределении мест для поступления в образовательные организации высшего образования [35].

Для анализа соотношения спроса и предложения на рынке труда исследователями используется разнообразный математический аппарат, включающий балансовые модели, матричные вычисления, многопараметрические системы, динамические модели с временными лагами, методы оптимизации и комплементарные аналитические подходы.

**Цель диссертационного исследования** состоит в развитии методологии анализа ключевых показателей рынков труда и образования с использованием статистических и эконометрических методов.

**Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:**

1. Анализ современного состояния и перспектив развития взаимосвязи рынка труда и системы профессионального образования.
2. Изучение современного опыта построения эконометрических моделей потребности рынка труда в квалифицированных кадрах.
3. Анализ применения методов прогнозирования потребности в кадрах на рынке труда.
4. Разработка систем эконометрических моделей, позволяющих комплексно анализировать взаимосвязи между экономической, трудовой и образовательной сферами (на примере направлений «Фармация» и «Ветеринария»).

**Объектом исследования** является взаимодействие системы профессионального образования и рынка труда (на примере направлений подготовки «Фармация» и «Ветеринария»).

**Предметом исследования** являются статистические закономерности, проявляющиеся во взаимодействии рынков труда и профессионального образования, их выражение посредством эконометрических моделей и методов.

#### **Теоретическая и методологическая основа диссертационного исследования.**

Теоретическую основу исследования составили научные работы, посвященные рынку труда и сфере образовательных услуг, как отечественных, так и зарубежных ученых. При проведении исследования применялись методы статистического анализа, эконометрического моделирования, экономико-математического моделирования, анализа панельных данных и временных рядов. Анализ данных и моделирование проводились с помощью *MS Excel, Gretl, Python (Google Colab)*.

#### **Информационная база исследования.**

Диссертационное исследование выполнено на основе данных Федеральной службы государственной статистики (данные сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели» и его приложение, официальные ответы Федеральной службы государственной статистики по запросу информации, данные Единой межведомственной информационно-статистической системы, выборочного наблюдения трудоустройства выпускников, получивших среднее профессиональное и высшее образование), статистической информации по форме федерального статистического наблюдения № ВПО-1 «Сведения об организации, осуществляющей образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», данных информационно-аналитической системы «Индикаторы образования» научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики», аналитической информации Федеральной службы по труду и занятости (подсистема «Анализ трудоустройства граждан», «Полиматика») за 2018-2024 гг.

**Обоснованность результатов исследования** обусловлена комплексным изучением предметной области с применением универсальных научных подходов

и статистического инструментария в сочетании с разработкой оригинальных эконометрических моделей и статистических алгоритмов.

**Достоверность результатов исследования** заключается в применении методов статистического и эконометрического моделирования на основе официальных статистических данных. Результаты выполненного исследования были представлены в качестве докладов на научно-практических конференциях. Полученные в ходе исследования результаты опубликованы в статьях, в том числе в трех статьях в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для публикации основных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.**

Диссертационное исследование соответствует следующему пункту паспорта специальности 5.2.2 – Математические, статистические и инструментальные методы в экономике:

п. 14 Эконометрические и статистические методы анализа данных, формирования и тестирования гипотез в экономических исследованиях. Эконометрическое и экономико-статистическое моделирование.

**Научная новизна диссертационного исследования** состоит в развитии и разработке статистических и математических инструментов применительно к определению объемов и структуры приема в образовательные организации высшего образования в соответствии с потребностями рынка труда.

**Наиболее существенные результаты исследования, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:**

- выявлена коинтеграционная связь величины приема на обучение по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация»;
- развита методика проверки гипотезы о чувствительности абитуриентов к изменению контрольных цифр приема на основе регрессионного анализа;
- усовершенствованы методы построения паутинообразных моделей на основе панельных данных;

- развит комплексный подход к моделированию взаимосвязей между рынками труда и образовательных услуг через использование эконометрических моделей с учетом временных лагов;
- даны рекомендации по установлению контрольных цифр приема в образовательные организации высшего образования по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария».

**Теоретическая значимость исследования** состоит в развитии методологических положений эконометрического моделирования взаимосвязей между рынками труда и образовательных услуг через призму экономической детерминированности.

**Практическая значимость работы** заключается в практико-ориентированном характере положений диссертационного исследования. Представленные эконометрические методы могут быть адаптированы для других направлений подготовки, реализуемых как образовательными организациями высшего образования, так и профессиональными образовательными учреждениями. Результаты исследования могут быть использованы в преподавании таких дисциплин как «Эконометрика», «Анализ временных рядов», «Социально-экономическая статистика» в образовательных организациях высшего образования.

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные положения и результаты исследования представлены в следующих научных трудах:

- Макарова, А. О. Статистический анализ занятости населения Санкт-Петербурга / А. О. Макарова // Социальные и экономические системы. – 2023. – № 3-2(44). – С. 319-331;
- Макарова, А. О. К вопросу о применении паутинообразных моделей для прогнозирования потребности в высококвалифицированных кадрах /А. О. Макарова, Д. К. Мешкис // Социальные и экономические системы. – 2024. – № 9(59). – С.244-261;

- Макарова, А. О. Проблемы формирования прогноза потребности экономики в кадрах / А. О. Макарова // Экономика строительства. – 2025. - № 6. – С.490-491.

Результаты исследования прошли всестороннюю апробацию на следующих научных конференциях различного уровня:

- Научная конференция аспирантов СПбГЭУ 15–21 мая 2024 г. «Интеграционные процессы в науке, образовании и бизнесе: опыт и перспективы развития»;

- Международная научная конференция Socio-economics sciences & humanities 13 февраля 2023 г.;

- Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция «Измерение и анализ благосостояния» 25-27 января 2024 г.;

- Международная конференция (конгресс) «Статистическое образование в России: интеллектуальный анализ данных» 25-26 октября 2023 г.;

- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Цифровые технологии: модели управления и экономическая эффективность», 27-28 февраля 2025 г.;

- XI Международная научно-практическая конференция «Современное образование: мировые тенденции и региональные аспекты», 28 ноября 2025 года.

#### **Публикации результатов исследования.**

По теме проведенного исследования опубликовано 8 работ объемом 4,28 п.л., в том числе 3 научные статьи 2,09 п.л. (авторский вклад 1,56 п.л.), опубликованных в научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

**Структура диссертационного исследования.** Диссертация содержит введение, три главы, заключение и список литературы. Общий объем диссертационного исследования составляет 111 страниц основного текста, включая 12 таблиц, 11 рисунков, 40 формул.

В первой главе проведен комплексный анализ состояния сферы высшего образования и рынка труда в Российской Федерации. Проанализированы возможные источники покрытия потребности кадров в России, приведены оценки изменения численности населения в трудоспособном возрасте в долгосрочном

периоде. Рассмотрена возможность привлечения иностранных мигрантов и пенсионеров к трудовой деятельности. Выявлены устойчивые диспропорции между выпуском специалистов и реальными кадровыми потребностями экономики на основе оценок трудоустройства выпускников не по специальности. В данной главе рассмотрены существующие методы оценки взаимодействия сферы образования и рынка труда.

Во второй главе раскрываются теоретические основы применения эконометрического моделирования в целях определения потребности в кадрах. В рамках данной главы рассмотрен вопрос об оценке рассогласованности спроса и предложения на рынке труда, представлен обзор методических подходов и эконометрических моделей прогнозирования потребности рынка труда в квалифицированных кадрах, в том числе методологических подходов к применению паутинообразных моделей с целью определения потребности в высококвалифицированных кадрах в прогнозном периоде.

В третьей главе проанализированы динамика и структура приема по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария», в том числе за счет бюджетных средств, а также динамика кадровой потребности предприятий в сфере ветеринарной и фармацевтической деятельности. Подтверждено наличие коинтеграции между приемом по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария». На основе рассчитанных коэффициентов эластичности проверена гипотеза о том, что абитуриенты, поступающие по направлению подготовки «Ветеринария», являются более чувствительными к изменению контрольных цифр приема в сравнении с «Фармацией». Разработана система эконометрических моделей, позволяющая комплексно анализировать взаимосвязи между экономической, трудовой и образовательной сферами в отраслях фармацевтики и ветеринарии. Исходя из характера построенных моделей, оценок чувствительности абитуриентов к изменениям контрольных цифр приема по рассматриваемым направлениям подготовки, а также выявленной коинтеграции сформулированы основные рекомендации по определению контрольных цифр приема по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария».

Изложение каждой главы завершается основными выводами, в которых обобщаются результаты, полученные статистико-эконометрическими методами. В заключении представлены результаты и выводы диссертационного исследования.

# **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКОВ ТРУДА И ОБРАЗОВАНИЯ КАК ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ СИСТЕМ**

## **1.1 Рынок образования как поставщик квалифицированных кадров для удовлетворения потребности экономики**

В настоящий момент в Российской Федерации подготовка квалифицированных кадров осуществляется по двум основным уровням профессионального образования: среднее профессиональное и высшее. В свою очередь высшее образование осуществляется по следующим уровням: бакалавриат, специалитет, магистратура и подготовка кадров высшей квалификации. При этом под профессиональным образованием согласно пункту 12 статьи 2 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» следует понимать «вид образования, который направлен на приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенных уровня и объема, позволяющих вести профессиональную деятельность в определенной сфере и (или) выполнять работу по конкретным профессии или специальности» [1].

Наблюдается отчетливая диверсификация образовательных стратегий среди лиц, окончивших 9 классов. С одной стороны, сохраняется устойчивый поток желающих завершить полное среднее образование в школе как этап подготовки к высшему учебному заведению, с другой — все более весомую альтернативу представляет система среднего профессионального образования. За минувшие 25 лет численность этих групп практически сравнялась: в старшие классы поступило 708,2 тыс. человек, а на программы СПО было зачислено 695,6 тыс., что свидетельствует о выравнивании спроса на академическое и прикладное образование на данном этапе развития [42].

Сегмент рынка высшего образования функционирует как стратегический ресурс воспроизводства человеческого капитала, необходимого для развития

экономики страны. Отличительной чертой данного сегмента являются интенсивные трансформации в структуре спроса и предложения, что обуславливает необходимость проведения комплексного анализа взаимодействий субъектов рынка в целях выявления причинно-следственных закономерностей и прогнозирования направлений развития рынка.

В рамках данной работы основной акцент приходится на уровень высшего образования в связи с особой ролью системы высшего профессионального образования в подготовке высококвалифицированных специалистов. Образовательные организации высшего образования подготавливают ключевой элемент трудовых ресурсов – высококвалифицированных специалистов. В дальнейшем многие из них замещают руководящие должности высшего и среднего звена на предприятиях и, выступая в роли работодателей, самостоятельно формируют запросы к образовательной системе. Наличие высшего образования положительно влияет на размер заработной платы, то есть создает образовательную премию. По данным информационно-аналитической системы «Индикаторы образования» НИУ ВШЭ, в 2023 году в России оплата труда работников с высшим образованием на 64,2% превышала заработную плату тех, у кого профессиональное образование отсутствует. В то же время выпускники организаций среднего профессионального образования зарабатывали лишь на 6,8% больше, чем работники, окончившие только среднюю школу (таблица 1).

Таблица 1 – Относительный показатель координации заработной платы специалистов с профессиональным образованием по сравнению с оплатой труда работников со средним общим образованием, Российская Федерация, 2013-2023 гг., %

Уровень образования	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Среднее профессиональное образование	104,4	104,1	103,0	103,2	103,6	106,8
Высшее образование	167,1	167,1	171,2	161,2	172,7	164,2

Источник: составлено автором по данным [43]

Финансовое обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров – одна из самых значительных статей расходов федерального бюджета, в связи с чем обеспечение эффективности системы высшего образования становится первоочередной задачей. По оценке Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, совокупный объем финансирования сферы образования в 2024 году достиг отметки в 8 трлн руб., при этом доля государственных вложений составила 85% (6,8 трлн руб.). В структурном разрезе доминирующее положение занимает уровень общего образования (начальное, основное и среднее), на который было направлено 41% всех затрат. В структуре общих расходов на образование доля образовательных организаций высшего образования составила 19%, дошкольных учреждения – 18%. Оставшаяся часть финансовых средств была распределена следующим образом: 15% направлено на финансирование системы среднего профессионального образования, профессиональной подготовки, всех форм дополнительного профессионального образования, а также дополнительного образования детей, еще 8% отнесены к категории прочих затрат на нужды образовательной системы [42].

Текущая ситуация на рынке услуг высшего образования демонстрирует неблагоприятную динамику: с 2009 по 2021 гг. контингент обучающихся ежегодно сокращался. Несмотря на последующий рост численности студентов в 2022-2024 гг. (в пределах 2,1-4,7%) к 2024 году значение данного показателя составляло 59% от уровня 2008 года. В аналогичный период времени, помимо этого, снизилось и количество организаций, реализующих образовательные программы высшего образования: к 2024 году количество учреждений системы высшего образования сократилось более чем в половину. Указанные изменения сопровождаются перестройкой структурных элементов рынка, обусловленной трансформацией потребительского спроса [31].

Сокращение численности обучающихся в высших учебных заведениях (бакалавриат, специалитет, магистратура) представляет собой устойчивую отрицательную тенденцию, контрастирующую со значительным ростом, наблюдавшимся со второй половины 1990-х годов вплоть до 2008 года.

Относительно значения показателя 2008 года студенческий контингент в 2021 году снизился на 3 468,9 тыс. человек, или на 46,2%. На протяжении последних 4 лет (2022-2025 гг.) наблюдается увеличение численности обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры: с 4 044,2 тыс. чел. в 2021 году до 4 658,0 тыс. чел. в 2025 году (62,0% от уровня 2008 года) [43].

Удельный вес студентов государственных образовательных организаций высшего образования, обучающихся за счет бюджетных ассигнований, не претерпел значительных изменений. По-прежнему порядка половины контингента финансируется из средств консолидированного бюджета. Наблюдаемые сдвиги затрагивают преимущественно структурные аспекты: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, выполняющее функции главного распорядителя бюджетных средств, перераспределяет контрольные цифры приема в пользу инженерно-технических и естественно-научных направлений подготовки.

Под влиянием действий регулятора структура спроса на высшее образование постепенно трансформируется. При этом удельный вес поступивших на первый курс в численности студентов относительно стабилен, что указывает на отсутствие резких колебаний спроса на услуги высшей школы.

Специфика и динамика востребованности высшего образования наиболее наглядно проявляются в показателях приема. В 2024 году, как и десятилетие назад, общественные науки аккумулируют наибольший удельный вес первокурсников (34,7% в 2024 году, 44,8% – в 2014 году), в то время как инженерные направления подготовки охватывали в 2024 году 31,7% приема (в 2014 году – 27,4%).

Структура приема абитуриентов в образовательные организации по укрупненным группам специальностей высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) претерпела определенные изменения за последние 10 лет (таблица 2).

Таблица 2 – Распределение приема в образовательные организации высшего образования Российской Федерации по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в разрезе областей образования в 2014 и 2024 гг., %

Область образования	2014	2024	Абсолютный прирост (убыль), п.п.
Математические и естественные науки	3,9	4,7	0,8
Инженерное дело, технологии и технические науки	27,4	31,7	4,3
Здравоохранение и медицинские науки	4,5	6,8	2,3
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	3,8	3,7	-0,1
Науки об обществе	44,8	34,7	-10,1
Образование и педагогические науки	9,5	10,6	1,1
Гуманитарные науки	3,7	4,8	1,1
Искусство и культура	2,4	3,0	0,6

Источник: составлено автором по данным [43]

Востребованность высшего образования определяется несколькими ключевыми факторами, среди них – сложившиеся в обществе оценки о перспективности профессий, тенденции в сфере занятости и оплаты труда, а также объемы государственного финансирования образовательных программ.

Трансформация структуры приема в образовательные организации высшего образования Российской Федерации за последнее десятилетие в большей степени детерминирована изменениями в потребительском поведении домохозяйств и конъюнктурой рынка труда, чем административным перераспределением бюджетных мест.

При выборе образовательной траектории абитуриенты смещают фокус от общественных наук в сторону областей знаний, обеспечивающих более высокие гарантии трудоустройства (медицина, инженерия, специальности в области информационных технологий) (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение приема в образовательные организации высшего образования Российской Федерации по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в разрезе областей образования в 2014 и 2024 гг. за счет бюджетных ассигнований, %

Область образования	2014	2024	Абсолютный прирост (убыль), п.п.
Математические и естественные науки	8,0	8,4	0,4
Инженерное дело, технологии и технические науки	41,9	44,0	2,1
Здравоохранение и медицинские науки	5,1	6,2	1,0
Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки	7,3	6,8	-0,5
Науки об обществе	16,8	12,2	-4,6
Образование и педагогические науки	13,0	14,4	1,4
Гуманитарные науки	4,7	5,2	0,4
Искусство и культура	3,2	2,9	-0,3

Источник: составлено автором по данным [36].

Рассчитанные по формуле (1) коэффициенты В.М. Рябцева свидетельствуют об отсутствии значительных изменений в структуре приема абитуриентов за рассматриваемый период:

$$K_{\text{Рябцева}} = \sqrt{\frac{\sum (d_{i1} - d_{i0})^2}{\sum (d_{i1} + d_{i0})^2}}, \quad (1)$$

где  $d_{i1}$  – удельный вес области образования  $i$  в суммарном приеме в отчетном периоде,  $d_{i0}$  – удельный вес области образования  $i$  в суммарном приеме в базисном периоде.

Несмотря на фиксируемую переориентацию потребительского спроса с общественно-экономических профилей на инженерно-технические и медицинские специальности, структура приема в разрезе укрупненных групп областей образования демонстрирует выраженную инерционность и не претерпела кардинальных изменений в течение рассматриваемого периода (рисунок 1).

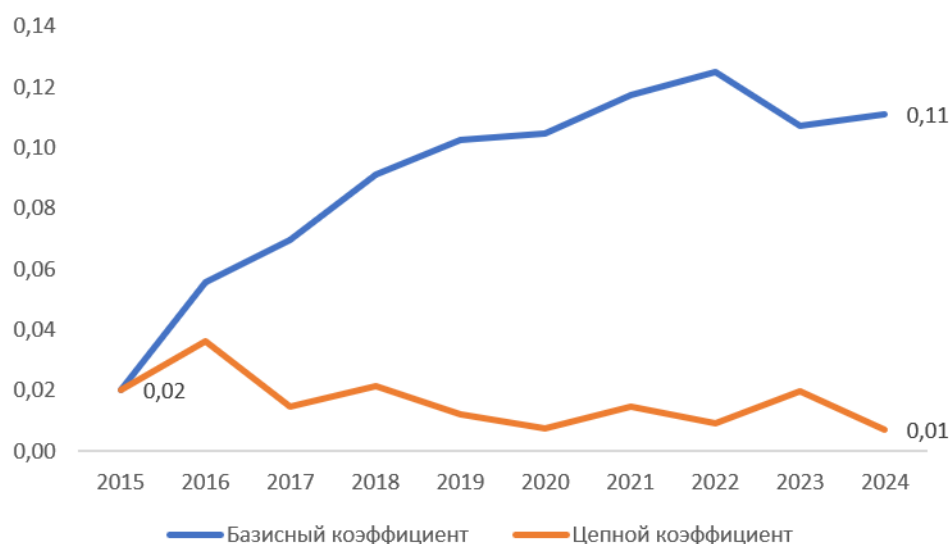


Рисунок 1 – Динамика цепных и базисных коэффициентов В.М. Рябцева по структуре приема абитуриентов, всего, в 2015 - 2024 гг.

Источник: составлено автором по данным [43]

С начала 2000-х годов в Российской Федерации осуществляется планомерная политика, нацеленная на укрепление конкурентоспособности отечественной высшей школы в международном образовательном пространстве. Вектор государственной стратегии прослеживается в снижении количества гуманитарных вузов, а также в некотором сокращении количества технических, социально-педагогических и профильных учебных заведений с целью их укрупнения и слияния. Подобные меры призваны устранить избыточность функционала и адаптировать сеть высшего образования к актуальным запросам экономики [31].

Количественные показатели сети образовательных организаций системы высшего образования демонстрируют устойчивый нисходящий тренд. Согласно данным информационно-аналитической системы Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» «Индикаторы образования», общее количество организаций, реализующих образовательные программы высшего образования, в Российской Федерации с 2002 по 2024 гг. сократилось более чем в два раза (в 2002 году – 2 736 организаций, в 2024 году – всего 1 271 организация).

Отрицательная динамика в рассматриваемый временной период затронула все категории образовательных структур: головные организации и филиалы,

учреждения различных форм собственности (государственные и муниципальные, частные). При этом соотношение бюджетного и коммерческого секторов осталось практически неизменным: на протяжении двух десятилетий доля негосударственных вузов стабильно держится в районе 30% от общего числа, в то время как на государственные и муниципальные учреждения приходится порядка 70%.

В то же время статусная структура сети высшего образования претерпела определенные трансформации. На протяжении 10 лет (с 1995 по 2005 гг.) деятельность филиалов активно развивалась, что было обусловлено процессами коммерциализации высшей школы и необходимостью финансового обеспечения текущей деятельности университетов. Достигнув пиковых значений в 2010 году (1 668 филиалов), их количество впоследствии начало неуклонно снижаться. К 2017 году значение данного показателя снизилось до 651 единицы, а годом позже сократилось еще на 55 учреждений. Эта тенденция к оптимизации филиальной сети сохраняется и в настоящее время [31]. В 2024 году число филиалов составило 532 единицы или 41,9% от общего количества образовательных организаций, реализующих образовательные программы высшего образования (-18,1 п. п. от уровня 2010 года) (таблица 4).

Таблица 4 – Количество организаций, реализующих образовательные программы высшего образования, в Российской Федерации в разрезе статусов образовательных организаций и форм собственности в 2002-2024 гг., ед.

Год	Всего организаций	Количество головных организаций	Количество филиалов	Количество государственных и муниципальных организаций	Количество частных организаций
2002	2736	1039	1697	2026	710
2004	3272	1071	2201	2485	787
2006	2736	1090	1646	1774	962
2008	2797	1134	1663	1762	1035
2010	2783	1115	1668	1722	1061
2012	2649	1046	1603	1622	1027
2014	2269	950	1319	1391	878
2016	1658	818	840	1099	559

## Продолжение таблицы 4

Год	Всего организаций	Количество головных организаций	Количество филиалов	Количество государственных и муниципальных организаций	Количество частных организаций
2018	1337	741	596	951	386
2020	1259	710	549	927	332
2022	1247	722	525	915	332
2024	1271	739	532	924	347

Источник: составлено автором по данным [43]

Тем не менее, текущая конъюнктура рынка образовательных услуг пока не в полной мере соответствует реальным потребностям экономики в квалифицированных кадрах. Хотя и незначительный, но сдвиг структуры производства в сторону технологичных и наукоемких секторов изменил динамику соответствующего спроса, однако не смог до конца устранить диспропорции в подготовке специалистов и оптимизировать структуру направлений и специальностей высшего образования.

Существенный разрыв между объемами выпуска специалистов вузами и фактической потребностью экономики в кадрах с высшей квалификацией обосновывает необходимость применения государственных мер регулирования. О наличии структурных дисбалансов на рынке труда свидетельствуют, в частности, результаты исследования НИУ ВШЭ [84], согласно которым порядка 35% выпускников российских вузов 2021-2023 гг. замещают должности, не требующие высшего образования, либо трудоустроились не по полученной специальности. По данным выборочного обследования рабочей силы, проведенного Федеральной службой государственной статистики в 2025 году, уровень занятости лиц, завершивших обучение по программам высшего образования в 2022-2024 гг., составил 84,0%. При этом у 23% работающих выпускников рассматриваемого периода трудовая деятельность не соответствует специальности, полученной в образовательной организации высшего образования [92].

Современный этап эволюции рынка услуг высшего образования отличается активными преобразовательными процессами, нацеленными на укрепление конкурентных позиций российских университетов. Специфической чертой данных

преобразований является значительная роль государственного регулирования, что продиктовано прямым участием государства в достижении целевых показателей реформ, а также стратегической важностью высшей школы как института, обеспечивающего реализацию общественных интересов.

Следует особо подчеркнуть, что в постсоветский период отечественной истории сфера высшего образования вышла из-под жесткого централизованного контроля и приобрела гипертрофированные масштабы: объем предложения высококвалифицированных специалистов начал кратно превосходить реальные запросы экономики.

В рамках советской модели функционировал механизм обязательного трудоустройства выпускников, существовала система отраслевого планирования подготовки кадров, и в целом данный сектор характеризовался высокой степенью управляемости и прогнозируемости. Государственное финансирование обучения специалистов предполагало последующую отработку в профильных организациях.

С распадом Советского Союза и волной масштабной приватизации производственных активов институт обязательного распределения прекратил свое существование. При этом практика выделения бюджетное субсидирование образовательных программ среднего профессионального и высшего образования продолжилось. Однако отдача от этих вложений утратила былую прозрачность и предсказуемость. В результате проводимой политики произошел ощутимый сдвиг: гарантии занятости по специальности более не предоставлялись. Система профессиональной подготовки осуществила постепенный переход в сторону рыночных принципов функционирования [60].

При этом сфера образовательных услуг, выступая ключевым поставщиком трудовых ресурсов, объективно лишена возможности оперативно адаптироваться к изменениям конъюнктуры рынка труда в связи со временными издержками процесса подготовки специалистов. Для достижения синергетического эффекта работодателям и центрам занятости населения необходимо при координирующей роли государственных органов и властных структур осуществлять научно обоснованное прогнозирование динамики спроса на квалифицированные кадры в

отраслевом разрезе. Наличие государственной образовательной политики, сопряженной с системой прогнозирования макроэкономической динамики и, как следствие, изменений кадровой потребности, позволяет существенно оптимизировать издержки на подготовку специалистов. Балансировка параметров спроса и предложения на рынке труда и рынке образовательных услуг способствует повышению производительности труда, минимизации уровня безработицы и, в конечном счете, росту благосостояния граждан.

## **1.2 Рынок труда России: текущее состояние, проблемы и перспективы**

Масштабы кадрового дефицита в российской экономике достигли критических значений, что наглядно демонстрируют результаты опросов предприятий нефинансового сектора, проводимых Центральным банком Российской Федерации [44]. В 2024 году был обновлен исторический минимум обеспеченности кадрами: на основе баланса ответов предприятий недостаточность персонала в организациях оценивалась в 31 пункт (в 2023 году – 23,5 пункта). При этом дефицит кадров затрагивает в той или иной мере все сферы экономики: от производства и сферы услуг до информационных технологий и медицины. По данным Центрального банка Российской Федерации, наибольший дефицит кадров в IV квартале 2024 года испытывали предприятия сферы обрабатывающих производств, сельского хозяйства и водоснабжения (недостаточность персонала по данным сферам оценивается в 45,7 пункта, 41,1 пункта и 38,4 пункта соответственно). В целом по промышленности в IV квартале 2024 года была достигнута наиболее негативная оценка (по 8 кварталам), которая составляет - 41,6 пункта.

Дефицит кадров представляет собой комплексную проблему, решение которой требует системного подхода и совместного участия государства, бизнеса и образовательных учреждений. Решение данной задачи позволит не только обеспечить стабильное развитие экономики, опережающее темпы инфляции, но и

создать благоприятные условия для профессиональной, предпринимательской и трудовой реализации населения.

Проблема кадрового дефицита и пути ее решения активно обсуждаются на высшем уровне страны, разрабатываются нормативно-правовые акты, регулирующие данную сферу. Президент Российской Федерации В.В. Путин в своих выступлениях затрагивал тему кадрового обеспечения экономики. По мнению Президента России, в среднесрочном периоде не стоит ожидать положительных изменений на рынке труда, а проблема дефицита кадров требует кардинального решения. В качестве путей решения данной проблемы В.В. Путин делает акцент на повышении производительности труда путем внедрения современных технологий, цифровой трансформации и автоматизации сфер экономики [80]. Кроме того, особого внимания требует качественное повышение уровня подготовки кадров с учетом потребности работодателей, что обеспечит формирование связи между рынком труда и сферой образовательных услуг. Таким образом, за счет профессиональной подготовки специалистов по наиболее дефицитным специальностям планируется обеспечить кадровый суверенитет Российской Федерации.

Обобщая вышеизложенное, выделим основные направления, обеспечивающие минимизацию рисков кадрового суверенитета Российской Федерации:

- инвестирование в профессиональное образование. Развитие системы образования, ориентированной на потребности рынка труда, поможет готовить специалистов, востребованных в современных условиях;

- развитие программы дополнительного профессионального образования и переобучения. Разработка программ переквалификации для работников позволит освоить новые навыки и компетенции, требуемые на рынке труда;

- привлечение иностранных специалистов. Трудовая миграция является одним из механических способов восполнения кадрового дефицита, привлечение зарубежных работников оказывает влияние на социально-экономическое положение как отдельного региона, так и на уровне страны в целом;

- внедрение современных инструментов работы, цифровизации и автоматизации. Использование современных технологий, частичная роботизация и автоматизация бизнес-процессов в определенной мере позволяют компенсировать дефицит работников (особенно в рутинных и трудоемких отраслях экономики);

- проактивная работа с молодежью, формирование будущего рынка труда. К данному направлению можно отнести как раннюю профориентацию, так и дополнительное стимулирование интереса молодых людей к востребованным профессиям, в том числе посредством грантов, стипендий и программ стажировок.

Для того чтобы скоординировать возможности системы образования с быстро изменяющимися потребностями рынка труда по поручению Президента России В.В. Путина разработан национальный проект «Кадры», представляющий собой комплекс системных мер поддержки занятости. Национальный проект включает в себя четыре федеральных проекта: «Управление рынком труда», «Образование для рынка труда», «Активные меры содействия занятости» и «Человек труда» [6].

В рамках государственной политики по регулированию рынка труда реализуются два взаимодополняющих федеральных проекта: «Управление рынком труда» и «Образование для рынка труда». Первый из них сфокусирован исключительно на методологии и инструментарию прогнозирования кадровой потребности. Второй ориентирован на практическое вовлечение в занятость выпускников образовательных организаций и граждан, завершивших программы дополнительного профессионального обучения. Данный проект представляет собой совокупность мер, нацеленных на трудоустройство молодых специалистов по актуальным направлениям подготовки, и предусматривает согласование и актуализацию классификационных систем в трудовой и образовательной сферах, создание профессиональных стандартов и квалификаций для наиболее востребованных видов деятельности, модернизацию карьерных центров при высших учебных заведениях, а также реализацию с участием регионов программ профессионального обучения и повышения квалификации работников оборонно-промышленного комплекса. В качестве основного результата указанного проекта

закреплено формирование системы подготовки кадров для приоритетных отраслей экономики, базирующейся на прогнозных оценках потребности [6].

Согласно стратегическому документу «Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [7], ключевым механизмом создания эффективной системы профессиональной подготовки становится модель управления кадровым обеспечением, предполагающая разработку и обновление каждые пять лет прогноза рынка труда исходя из запросов экономики. Тем самым прогноз потребности в кадрах приобретает роль инструмента стратегического планирования, ориентированного на сокращение кадрового дефицита.

При этом основным источником трудовых ресурсов является трудоспособное население в трудоспособном возрасте. По данным баланса трудовых ресурсов в 2023 году 89,4% трудовых ресурсов приходилось на данную категорию населения, удельный вес занятых подростков и пенсионеров составляет 6,6% от общей численности трудовых ресурсов, вклад иностранных трудовых мигрантов итого меньше – всего 4%. Однако прогнозы Росстата на долгосрочный период относительно главного источника трудовых ресурсов весьма неутешительны: снижения численности населения трудоспособного возраста избежать не удастся, все варианты прогноза свидетельствуют о негативных тенденциях динамики данного показателя. Ожидается, что численность населения России в трудоспособном возрасте к 2046 году относительно значения 2024 года снизится в пределах от 689,4 тыс. чел. до 8 302,6 тыс. чел. (согласно высоким и низким вариантам прогноза соответственно) (рисунок 2).

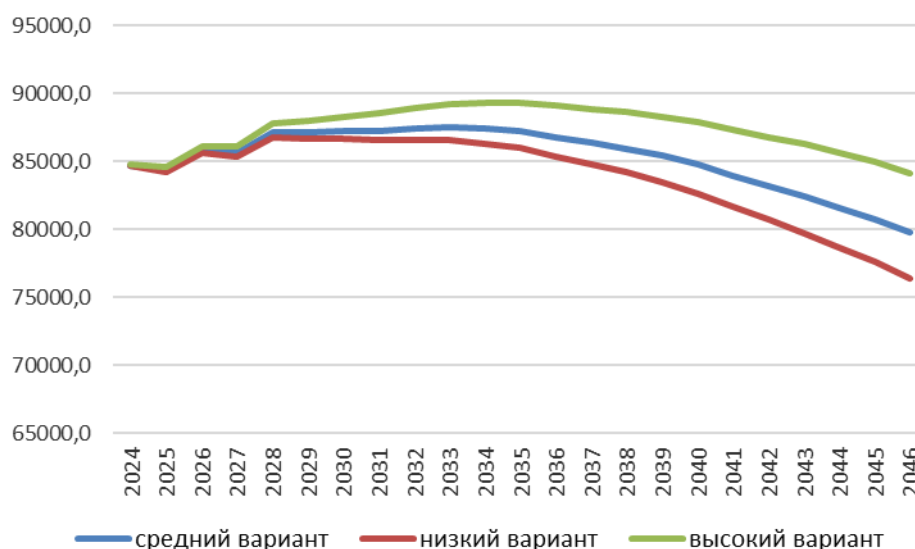


Рисунок 2 – Вариативный прогноз Росстата численности населения России в трудоспособном возрасте, 2024-2046 гг., тыс. чел.

Источник: составлено автором по данным [40]

Согласно среднему варианту прогноза численность населения в трудоспособном возрасте к 2046 году снизится почти на 5 млн чел. относительно значения 2024 года. Проанализировав динамику значений данного показателя, выделим три периода: 2026-2029 гг., 2030-2033 гг., 2034-2046 гг.

Вне зависимости от варианта прогноза в среднесрочном периоде (вплоть до 2029 года) динамика показателя представлена разнонаправлено, что связано с переходным периодом повышения трудоспособного возраста. Согласно прогнозу, ожидаемый цепной абсолютный прирост будет принимать положительные значения только в тот год, в котором верхняя граница трудоспособного возраста увеличивается впервые (таблица 5).

Таблица 5 – Прогнозируемый цепной абсолютный прирост (убыль) населения в трудоспособном возрасте в период 2026-2029 гг., Российская Федерация

Год	Цепной абсолютный прирост (убыль), тыс. чел.	Верхняя граница трудоспособного возраста мужчин, лет	Верхняя граница трудоспособного возраста женщин, лет
2026	1432,1	63	58
2027	-175,3	63	58
2028	1550,3	64	59
2029	-9,6	64	59

Источник: составлено автором по данным [40]

Второй период характеризуется положительной тенденцией численности населения трудоспособного возраста, вызванной увеличением трудоспособного возраста, что приводит к увеличению «запаса» данной категории. Средний абсолютный прирост в данном периоде составляет 91,8 тыс. чел. Однако ожидается, что сформированные запасы будут израсходованы в долгосрочном периоде, выходящие потоки количественно превысят входящее в трудоспособный возраст население, что приведет к снижению численности населения в трудоспособном возрасте в третьем периоде. Согласно среднему варианту прогноза численность населения трудоспособного возраста в третьем периоде будет снижаться в среднем на 591 тыс. чел.

Одним из источников восполнения численности трудовых ресурсов являются неработающие граждане пенсионного возраста. Согласно данным выборочного наблюдения качества и доступности услуг в сферах образования, здравоохранения и социального обслуживания, содействия занятости населения, за 12 лет в структуре распределения неработающих пенсионеров по желанию иметь посильную работу, приносящую дополнительный доход, произошли незначительные изменения (индекс В.М. Рябцева в сравнении данных за 2025 год со значениями 2013 года составляет 0,09). Динамика структуры неработающих пенсионеров России относительно желания иметь работу представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Структура неработающих пенсионеров Российской Федерации по желанию иметь посильную работу, приносящую дополнительный доход, в 2013-2025 гг., %

Наименование категории	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025
Неработающие пенсионеры, из них по желанию иметь посильную работу, приносящую дополнительный доход	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
хотели бы	14,1	9,7	9,3	7,1	5,4	4,9	4,2
не хотели бы	35,5	31,9	34,1	37,3	38,5	39,7	38,6
не могут работать	50,3	57,8	56,4	55,4	56,0	55,4	57,2
не определено	0,1	0,6	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0

Источник: составлено автором по данным [40]

В 2025 году по сравнению с уровнем 2013 года удельный вес неработающих пенсионеров, желающих иметь работу, снизился на 9,9 п.п. на фоне увеличения доли тех, кто по тем или иным причинам не может работать, на 6,9 п.п. (данная категория является наиболее представленной на всем рассматриваемом периоде).

С 1 января 2025 года в соответствии с Федеральным законом от 08.07.2024 № 173-ФЗ [2] была возобновлена индексация пенсий работающих пенсионеров. Предполагалось, что данная мера повысит заинтересованность граждан старшего возраста в продолжении трудовой деятельности и будет способствовать увеличению их занятости. Однако динамика численности работающих пенсионеров пока не подтверждает ожидаемого прироста. По данным Социального фонда России на 1 марта 2026 года удельный вес работающих пенсионеров составил 17,06% от общей численности пенсионеров (на 2,65 п.п. меньше значения показателя за аналогичный период 2025 года), что в том числе обусловлено повышением пенсионного возраста [40].

Еще одним источником покрытия кадровой потребности являются иностранные трудовые мигранты. Такой экстенсивный способ преодоления дефицита кадров является довольно эффективным с точки зрения скорости удовлетворения потребности, но несет за собой значительные издержки в связи со всеобъемлющим влиянием миграции на социально-экономическое развитие как отдельного региона, так и страны в целом. Президент Российской Федерации В.В. Путин в своих выступлениях не раз подчеркивал невозможность решить проблему дефицита кадров за счет трудовых мигрантов [79]. Проблема работы с иностранными мигрантами является очень чувствительной, для иммиграции в Россию необходима предварительная адаптация зарубежных специалистов к условиям пребывания в новой стране [81].

Во многом внутренние и внешние источники покрытия потребности кадров являются исчерпанными. Одним из возможных решений проблемы дефицита кадров является устранение структурных дисбалансов в сфере труда и образования. Таким образом, задачи по корректировке структуры контрольных цифр приема с учетом востребованности направлений подготовки в перспективе,

повышению уровня трудоустройства выпускников, завершивших обучение по образовательным программам как высшего, так и среднего профессионального образования в текущих условиях приобретают особую значимость в контексте кадрового обеспечения отраслей экономики.

Работы по разработке прогноза потребности в кадрах на уровне региона ведутся не первый год. В части субъектов Российской Федерации внедрены цифровые сервисы мониторинга потребности в профессиональных кадрах, к числу таких регионов относятся, например, Республика Карелия, Липецкая, Новосибирская, Томская области и др.

Однако несмотря на развитие различных методических подходов к определению прогнозной потребности в профессиональных кадрах, проблема увязки двух разных сфер (рынка труда и рынка образовательных услуг) и соответствующих им классификаторов не теряет своей актуальности. В 2024 году в целях выработки единых подходов к прогнозированию кадровой потребности на федеральном и региональном уровнях велась активная работа: проведен второй всероссийский опрос работодателей о перспективной потребности в кадрах, разработаны и утверждены методики прогнозирования потребности в кадрах:

- Методика определения потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах на среднесрочную и долгосрочную перспективу, утвержденная приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.03.2024 № 137н [8];

- Методика формирования прогноза потребности экономики Российской Федерации в кадрах, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 11.09.2024 № 2461-р [5].

В соответствии с представленными нормативно-правовыми актами разрабатывается прогноз общей и замещающей потребности в кадрах в разрезе разделов видов экономической деятельности и начальных групп занятий. Однако в разработанных нормативно-правовых актах методологически не предусмотрен переход от занятий к перечню направлений подготовки, что не позволяет

установить связь между рынком труда и сферой образовательных услуг при установлении контрольных цифр приема.

Согласно среднесрочному прогнозу потребности в кадрах, разработанному Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации, к 2030 году ожидается прирост общей потребности в 3,1 млн чел.

Информационной основой для разработки прогноза являются результаты всероссийского опроса работодателей о перспективной потребности в кадрах. Анкета опроса предусматривает в том числе сбор данных о количестве выпускников, не имеющих опыта работы, которых готов нанять работодатель (в разрезе общероссийского классификатора занятий, далее – ОКЗ). Однако анкетой не предусмотрен показатель «требуемый уровень образования», что значительно усложняет дальнейшую обработку полученных данных и снижает прикладной эффект результатов опроса работодателей о перспективной потребности в кадрах для определения контрольных цифр приема.

Кроме того, опрос, как форма выборочного наблюдения, имеет как определенные преимущества, так и недостатки. Наиболее актуальный вопрос для подобных исследований заключается в обеспечении репрезентативности выборочных данных. С данной целью устанавливается квота для прохождения опроса работодателями по разделам видов экономической деятельности, форме собственности (государственная и муниципальная, коммерческая, иная) и размеру организации, характеризующему среднесписочной численностью работников. В 2024 году при проведении всероссийского опроса работодателей возникли следующие сложности, повлиявшие на выполнение квоты:

- организация одновременных опросов по схожей тематике. Отсутствие единого, согласованного подхода в обследовании работодателей приводит к тому, что участие во всероссийском опросе работодателей влечет за собой дополнительную нагрузку на сотрудников организаций. Для того чтобы избежать повторного участия предприятий в опросах, связанных с потребностью рынка труда, необходимо доработать анкету с целью выработки единого методологического подхода, удовлетворяющего всех заинтересованных сторон

(работодатели, Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации, отраслевые министерства);

- сложность прогнозирования на длительный период, отсутствие плана по найму персонала;

- отнесение информации об организационно-штатной структуре к «закрытой», не подлежащей разглашению;

- добровольность прохождения опроса.

Вышеописанные недочеты приводят к тому, что региональные органы государственной службы занятости населения вынуждены проводить дополнительный опрос работодателей и разрабатывать еще один прогноз, результаты которого будут отражены в контрольных цифра приема в университеты. Подобная ситуация приводит к повышенной нагрузке как на сотрудников службы занятости, так и на работодателей, участие которых в данных исследованиях является добровольным.

В текущих условиях приоритетное значение приобретает задача развития методологических подходов к прогнозированию потребности кадров. Разработанные с целью унификации методики на региональном и федеральном уровне в настоящий момент не позволяют в полной мере решить проблему увязки контрольных цифр приема с потребностями рынка труда [56]. При разработке методического инструментария прогнозирования кадровой потребности необходимо учитывать, что ключевое предназначение прогноза состоит в его практической реализации - обосновании контрольных цифр приема. Данная задача носит долгосрочный характер, обусловленный невозможностью одномоментного устранения дефицита кадров. Оценка результатов приема, осуществленного на основе контрольных цифр, сбалансированных с прогнозными расчетами, станет возможной только после прохождения выпускниками полного цикла профессионального образования. Тем не менее, именно такой подход способствует постепенному сближению спроса и предложения на рынке труда. Как отмечают эксперты, существующие сегодня дисбалансы приводят к значительным потерям: значительная часть выпускников высших учебных заведений (по некоторым

оценкам, от 34 до 40%) занимают должности, не требующие высшего образования, что является прямым следствием отсутствия синхронизации между системой образования и реальными запросами экономики [84]. Увязка контрольных цифр приема с кадровым прогнозом позволяет минимизировать эти потери как во время обучения (сокращая отсев и подготовку по невостребованным направлениям), так и по его завершении – через повышение уровня трудоустройства выпускников по полученной специальности.

### **1.3 Взаимосвязь рынка труда и рынка образования как объект моделирования**

Рынок труда, представляя собой автономную подсистему экономики, одновременно тесно связан с другими рыночными структурами, включая сферу образовательных услуг. Координация между рынком труда и образования направлена на достижение комплексной социально-экономической задачи, заключающейся в обеспечении потребностей всех заинтересованных субъектов экономических отношений: государственных институтов, населения и хозяйствующих субъектов, включая образовательные организации. Под системой взаимодействия рынков труда и образования понимается регулирующая деятельность органов власти и учреждений профессиональной подготовки, ориентированная на конечный результат – выпуск конкурентоспособных работников. Оптимальное функционирование данных координационных механизмов содействует наращиванию интеллектуального потенциала общества, сокращению кадрового дефицита, повышению материального благополучия и покупательной способности граждан, а также улучшению социальных условий жизнедеятельности.

Сфера трудовых отношений и рынок образовательных услуг характеризуются взаимозависимостью и интеграцией, что обуславливает необходимость системного подхода к анализу их координационных механизмов. Рынок труда формирует запросы на специфические профессиональные

компетенции и квалификационные характеристики, которые определяют приоритеты кадровой политики хозяйствующих субъектов. Образовательные институты выполняют стратегическую функцию в воспроизводстве квалифицированных трудовых ресурсов, обладающих профессиональными компетенциями, соответствующими потребностям различных отраслей экономики. Координация деятельности образовательных организаций с представителями бизнес-сообщества обеспечивает актуализацию образовательных программ в контексте реальных кадровых потребностей экономических субъектов. Одновременно рынок труда оказывает существенное влияние на профессиональные предпочтения обучающихся, поскольку они ориентируются на получение образования, обеспечивающего успешную профессиональную самореализацию в соответствии с избранной специализацией.

Результатом эффективного взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг является достижение состояния равновесия, при котором предложение рабочей силы качественно и количественно соответствует спросу на труд. Однако чаще всего рынок труда существует вне данного состояния. Отсутствие согласованности интересов стейкхолдеров разных видов рынков приводит к ситуации дисбаланса, преодоление которого требует скоординированных действий всех заинтересованных сторон.

Для количественного измерения трудового потенциала общества оперируют параметрами общего предложения (вся рабочая сила) и общего спроса (суммарная потребность экономики в работниках). Качественная же сторона раскрывается через демографический и образовательный срез рабочей силы. Принципиально важным становится анализ того, насколько согласуются совокупный спрос и предложение с точки зрения профессий и квалификаций.

Несмотря на обилие показателей, характеризующих ситуацию на рынке труда, не существует единого подхода к оценке несогласованности спроса и предложения на рынке труда. Одним из основных вопросов работы А.Г. Коровкина [47] является измерение несогласованности рынка труда. В

качестве показателя, характеризующего дисбаланс спроса и предложения на рынке труда, автор предлагает использовать уровень структурной безработицы.

А.Г. Коровкин предлагает измерять структурную безработицу как число безработных, которым необходимо переместиться из сектора в сектор для достижения равновесия на рынке труда. Для данной цели автором вводится показатель объема структурной безработицы ( $SU$ ), рассчитанный по следующей формуле (2):

$$SU = \frac{U}{2} \times \sum_i |\hat{u}_i - \hat{v}_i|, \quad (2)$$

где  $\hat{u}_i$  – удельный вес безработных сектора  $i$  ( $U_i$ ) в их общей численности ( $U$ );  $\hat{v}_i$  – удельный вес вакансий сектора  $i$  ( $V_i$ ) в их общем количестве ( $V$ ).

Косвенный метод оценки структурной безработицы на уровне региона, предложенный О.В. Черных [97], реализуется в два этапа. Вначале рассчитывается величина скрытой безработицы ( $B_c$ ) (3):

$$B_c = K^1 - \frac{ВРП^1}{ВРП^0} \times K^0, \quad (3)$$

где  $K^0, K^1$  – численность занятых в отраслях экономики региона в базисном и отчетном периодах соответственно;  $ВРП^0, ВРП^1$  – валовый региональный продукт в базисном и отчетном периодах.

Затем абсолютный показатель переводится в относительный: уровень скрытой безработицы (в %) определяется как отношение полученной величины к общей численности занятых в экономике за тот же период.

Отметим, что снижение уровня структурной безработицы является одной из задач для обеспечения темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового уровня, что отражено в Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [4]. Несмотря на наличие всех необходимых данных в настоящий момент уровень структурной безработицы Федеральной службой государственной статистики не рассчитывается.

В работе Е.В. Шестаковой и И.А. Кичаевой [99] анализируются методологические подходы к оценке механизмов взаимодействия рынка труда и

системы высшего образования. Авторы моделируют предложение кадров из числа выпускников ( $S_i$ ) как функцию зависимости от пяти ключевых аргументов: стоимости обучения ( $P$ ), уровня заработных плат в профессии ( $R$ ), насыщенности территории образовательными организациями высшего образования ( $N$ ), демографических характеристик когорты до 16 лет ( $K$ ) и количества финансируемых государством мест ( $n$ ) (4):

$$S_i = f(P, R, N, K, n). \quad (4)$$

Спрос на специалистов определенного профиля ( $D_i$ ), согласно модели (5), определяется четырьмя группами переменных: оплатой труда ( $R$ ), доступным объемом вакантных позиций ( $V$ ), коэффициентом государственного финансирования ( $k_{гф}$ ) и структурными факторами ( $s$ ):

$$D_i = f(R, V, k_{гф}, s). \quad (5)$$

Исходя из данных методологических предпосылок, индикатор сбалансированности взаимодействия рынка трудовых ресурсов и образовательной сферы ( $C_i$ ) определяется как соотношение между объемом предложения выпускников определенной специализации и рыночным спросом на соответствующие профессиональные компетенции (6):

$$C_i = \frac{S_i}{D_i}. \quad (6)$$

На основе сравнения полученного значения коэффициента взаимодействия с единицей, а также его темпа роста, авторы выделяют четыре типа взаимодействия рынков, каждый из которых имеет тенденцию на усиление или ослабление в зависимости от темпа роста показателя:

- первый тип отличается слабой интенсивностью координационных процессов, что обусловлено недостаточной генерацией новых трудовых позиций и субоптимальными процессами профессиональной подготовки кадров;
- для второго типа свойственна дисфункция сферы образования: выпуск специалистов требуемого профиля отстает от имеющегося спроса;
- третий тип указывает на ослабление координации со стороны рынка труда: медленное создание и обновление вакансий ведет к превышению предложения специалистов над реальной потребностью;

- четвертый тип характеризуется тесной синхронизацией двух систем, которая поддерживается быстрой трансформацией профессиональной структуры рабочих мест и интенсивной подготовкой кадров по приоритетным направлениям [99].

В работе Степуть И.С., Аверьянова А.О. и Гуртова В.А. [87] предложен подход к оценке взаимосвязи региональных систем образования и рынков труда на основе двух ключевых индикаторов: индикатора потенциала системы профессионального образования и индикатора обеспеченности рынка труда выпускниками системы профессионального образования.

По своей сути индикатор потенциала системы образования ( $I_{по}$ ) представляет собой меру пропускной способности региональной системы профессионального образования (7):

$$I_{по} = \frac{П_{СПО} + П_{ВО}}{В_9 - П_{10} + В_{11}}, \quad (7)$$

где  $П_{СПО}$ ,  $П_{ВО}$  – численность принятых в образовательные организации среднего профессионального и высшего образования (бакалавриат, специалитет) по очной форме обучения;  $В_9$ ,  $В_{11}$  – численность выпускников, завершивших, соответственно, основное общее и среднее общее образование;  $П_{10}$  – численность выпускников, завершивших основное общее образование и продолживших обучение в десятом классе.

В свою очередь индикатор обеспеченности рынка труда ( $I_{РТ}$ ) показывает, в какой степени ежегодная дополнительная кадровая потребность экономики региона (ЕДП) покрывается за счет выпускников системы профессионального образования данного субъекта России (8):

$$I_{РТ} = \frac{В_{СПО} + В_{ВО}}{ЕДП}, \quad (8)$$

где  $В_{СПО}$ ,  $В_{ВО}$  – численность выпускников региональной системы профессионального образования по очной форме обучения.

В целях комплексной оценки баланса между образовательной и трудовой сферами региона авторы вводят индикатор гармонизации ( $I_{Г}$ ), который

представляет собой соотношение индикатора потенциала системы образования к индикатору обеспеченности рынка труда (9):

$$I_r = \frac{I_{по}}{I_{рт}}. \quad (9)$$

В рамках предложенного подхода равновесное состояние рынка труда и системы профессионального образования достигается тогда, когда индикатор гармонизации принимает значение, равное единице. Отклонения данного показателя как в большую, так и меньшую сторону интерпретируются авторами в качестве базовой характеристики дисбаланса между спросом и предложением.

Авторами подхода рассматривается совокупный поток системы профессионального образования, что не позволяет оценить роль в покрытии кадровой потребности выпускников высших учебных заведений. В методике не принимается во внимание межрегиональная образовательная и трудовая миграция. Подобное упрощение создает риск искажений оценок при определении реальной обеспеченности локальных рынков труда.

На протяжении уже многих лет на российском рынке труда наблюдается не только количественный дисбаланс, но и значительные структурные несоответствия между профессионально-квалификационными характеристиками спроса и предложения рабочей силы. Проблема несоответствия спроса и предложения трудовых ресурсов является характерной особенностью большинства субъектов Российской Федерации. Отсутствие комплексной системы мониторинга трудовых отношений и образовательной сферы привело к формированию разрыва между потребностями работодателей и доступными трудовыми ресурсами в профессиональном, квалификационном, отраслевом и территориальном разрезах.

Достижение сбалансированности профессионально-квалификационной структуры спроса и предложения на рынке труда требует создания системы непрерывного мониторинга и аналитического сопоставления потребностей работодателей с предложением образовательной сферы. Неотъемлемой частью такой системы должна стать разработка среднесрочных прогнозов кадровой потребности в отраслевом, территориальном и профессионально-квалификационном измерениях.

Проведение комплексного анализа спроса на трудовые ресурсы и предложения квалифицированной рабочей силы представляет собой методологическую основу для системного подхода к решению проблемы несогласованности между рынком труда и сферой образовательных услуг.

## 2. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ РЫНКА ТРУДА

### 2.1 Опыт построения эконометрических моделей определения потребности рынка труда в квалифицированных кадрах

В рамках данной главы рассматриваются только те работы, в которых предполагается количественный подход к вопросу прогнозирования потребности в кадрах. Вопросы прикладного характера, связанные с прогнозированием спроса и предложения квалифицированных кадров, нашли отражение в трудах *R. Freeman* [106], *M.E. Blume-Kohout* [103], Г.В. Булах [22], Е.В. Бурденко [23], В.А. Гуртова [34; 35], А.Г. Коровкина [47–52], Е.В. Кочетковой [53–55], Е.А. Питухина [71; 72] и др. Для моделирования спроса и предложения труда в них используются различные типы моделей: балансовые и матричные, многофакторные, динамические, лаговые, оптимизационные и другие.

В работе А.Г. Коровкина [49] рассматривается комплексная эконометрическая модель согласования спроса и предложения на рынке труда. Ее особенность заключается в независимой оценке двух функций: спроса на рабочую силу и ее предложения, после чего достигается их согласование за счет минимизации величины избыточного спроса или предложения.

Модель включает два основных блока (спрос и предложение), каждый из которых содержит балансовые тождества и регрессионные уравнения. При построении регрессионных зависимостей в обоих блоках принимается гипотеза о том, что взаимосвязи между переменными описываются производственной функцией типа Кобба-Дугласа. Оценка параметров блока спроса на труд определяется на основе ключевых факторов, непосредственно задающих потребность экономики в трудовых ресурсах: валового выпуска и среднегодовой стоимости основных фондов.

Балансовые соотношения спроса на труд задаются системой (10):

$$\begin{cases} DENP_t = DET_t - DEP_t \\ DEO_t = DEP_t - DEI_t - DEA_t - DEB_t \end{cases} \quad (10)$$

где  $DENP_t$  – спрос на труд в непроизводственной сфере;  $DET_t$  – совокупный спрос на труд в целом по экономике;  $DEP_t$  – спрос на труд в производственной сфере;  $DEO_t$  – спрос на труд в прочих отраслях материального производства;  $DEI_t$  – спрос на труд в промышленности;  $DEA_t$  – спрос на труд в сельском хозяйстве;  $DEB_t$  – спрос на труд в строительстве.

Регрессионные уравнения блока спроса на труд имеют вид (11):

$$\begin{cases} Ln(DET_t) = \beta_{01} + \beta_{11} \times Ln(OT_t) + \beta_{21} \times Ln(CT_t) + e_{t,1} \\ Ln(DEP_t) = \beta_{02} + \beta_{12} \times Ln(OP_t) + \beta_{22} \times Ln(CP_t) + e_{t,2} \\ Ln(DEI_t) = \beta_{03} + \beta_{13} \times Ln(OI_t) + \beta_{23} \times Ln(CI_t) + e_{t,3} \\ Ln(DEA_t) = \beta_{04} + \beta_{14} \times Ln(OA_t) + \beta_{24} \times Ln(CA_t) + e_{t,4} \\ Ln(DEB_t) = \beta_{05} + \beta_{15} \times Ln(OB_t) + \beta_{25} \times Ln(CB_t) + e_{t,5} \end{cases} \quad (11)$$

где  $\beta_{ij}$  – параметры модели;  $Ln(OT_t)$  – натуральный логарифм объема валового выпуска в целом по экономике;  $Ln(CT_t)$  – натуральный логарифм среднегодового объема валового выпуска в целом по экономике;  $e_{t,j}$  – случайная ошибка модели;  $Ln(OP_t)$  – натуральный логарифм объема валового выпуска в производственной сфере;  $Ln(CP_t)$  – натуральный логарифм среднегодового объема основных фондов в производственной сфере;  $Ln(OI_t)$  – натуральный логарифм объема валового выпуска в промышленности;  $Ln(CI_t)$  – натуральный логарифм среднегодового объема основных фондов в промышленности;  $Ln(OA_t)$  – натуральный логарифм объема валового выпуска в сельском хозяйстве;  $Ln(CA_t)$  – натуральный логарифм среднегодового объема основных фондов в сельском хозяйстве;  $Ln(OB_t)$  – натуральный логарифм объема валового выпуска в строительстве;  $Ln(CB_t)$  – натуральный логарифм среднегодового объема основных фондов в строительстве;  $e_{t,j}$  – случайная ошибка модели.

Для описания предложения труда в модели используются демографический (среднегодовая численность постоянного населения в трудоспособном возрасте) и экономический фактор (фонд оплаты труда). Балансовые уравнения блока предложения труда представлены следующим образом (12):

$$\begin{cases} SENP_t = SET_t - SEP_t \\ SEO_t = SEP_t - SEI_t - SEA_t - SEB_t \end{cases} \quad (12)$$

где  $SENP_t$  – предложение труда в непроизводственной сфере;  $SET_t$  – предложение труда в целом по экономике;  $SEP_t$  – предложение труда в производственной сфере;  $SEO_t$  – предложение труда в прочих отраслях материального производства;  $SEI_t$  – предложение труда в промышленности;  $SEA_t$  – предложение труда в сельском хозяйстве;  $SEB_t$  – предложение труда в строительстве.

Регрессионные уравнения блока предложения труда имеют вид (13):

$$\begin{cases} Ln(SET_t) = \gamma_{01} + \gamma_{11} \times Ln(WT_t) + \gamma_{21} \times Ln(Pop_t) + u_{t,1} \\ Ln(SEP_t) = \gamma_{02} + \gamma_{12} \times Ln(WP_t) + \gamma_{22} \times Ln(Pop_t) + u_{t,2} \\ Ln(SEI_t) = \gamma_{03} + \gamma_{13} \times Ln(WI_t) + \gamma_{23} \times Ln(Pop_t) + u_{t,3} , \\ Ln(SEA_t) = \gamma_{04} + \gamma_{14} \times Ln(WA_t) + \gamma_{24} \times Ln(Pop_t) + u_{t,4} \\ Ln(SEB_t) = \gamma_{05} + \gamma_{15} \times Ln(WB_t) + \gamma_{25} \times Ln(Pop_t) + u_{t,5} \end{cases} \quad (13)$$

где  $\gamma_{ij}$  – параметры модели;  $Ln(WT_t)$  – натуральный логарифм фонда оплаты труда в целом по экономике;  $Ln(Pop_t)$  – натуральный логарифм среднегодовой численности постоянного населения в трудоспособном возрасте;  $u_{t,j}$  – случайная ошибка модели;  $Ln(WP_t)$  – натуральный логарифм фонда начисленной заработной платы в производственной сфере;  $Ln(WI_t)$  – натуральный логарифм фонда начисленной заработной платы в промышленности;  $Ln(WA_t)$  – натуральный логарифм фонда начисленной заработной платы в сельском хозяйстве;  $Ln(WB_t)$  – натуральный логарифм фонда начисленной заработной платы в строительстве.

Значительный вклад в развитие макроэкономических методик прогнозирования потребности экономики в кадрах внесли исследователи Центра бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета (В.А. Гуртов, Е.А. Питухин, С.В. Сигова и другие). Единый для всех субъектов Российской Федерации алгоритм расчета необходимого объема трудовых ресурсов, обеспечивающего достижение заданных макроэкономических ориентиров, опирается на прогнозные оценки динамики экономического роста и производительности труда в разрезе видов экономической деятельности и определяется следующим образом (14):

$$L_{e,t+1} = \frac{X_{e,t+1}}{F_{e,t+1}} \times \frac{F_{e,t}}{X_{e,t}} \times L_{e,t}, \quad (14)$$

где  $L_{e,t}$  – численность занятых по виду экономической деятельности  $e$  в году  $t$ ;  $X_{e,t}$  – объем валовой добавленной стоимости по виду экономической деятельности  $e$  в году  $t$ ;  $F_{e,t}$  – уровень производительности труда по виду экономической деятельности  $e$  в году  $t$ ;  $t+1$  – период упреждения.

В данной методике сбалансированность рынка труда оценивается с помощью индикаторов дополнительного спроса и предложения. Ежегодная дополнительная потребность экономики в кадрах ( $\Delta D_{e,t}$ ) охватывает две составляющие: потребность, связанную с замещением выбывающих работников ( $L_{e,t}^-$ ), и спрос, обусловленный изменением численности занятых в результате колебаний объемов выпуска и производительности труда, в том числе ту его часть, которая возникает при создании дополнительных рабочих мест в рамках инвестиционных проектов. Дополнительный спрос представляет собой численность работников, необходимых для увеличения (сокращения) числа рабочих мест, и возмещения естественно-механических потерь в текущем году (15):

$$\begin{cases} \Delta D_{e,t} = \Delta L_{e,t} + L_{e,t}^- \\ L_{e,t}^- = k_{e,t-1} \times L_{e,t-1} \end{cases} \quad (15)$$

где  $\Delta L_{e,t}$  – потребность «на рост», прирост (убыль) численности работников за период  $t$ ;  $k_{e,t-1}$  – коэффициент возрастного и естественного выбытия в году  $t-1$ .

В развитии макроэкономического прогнозирования следующим этапом является детализация прогноза кадровой потребности в разрезе видов экономической деятельности. В рамках данного этапа прогнозирования осуществляется переход от отраслевого среза потребности в кадрах к ее представлению в разрезе направлений подготовки на основе матриц профессионально-квалификационного соответствия [34].

Макроэкономическая оценка потребности экономики в специалистах, дифференцированная по уровню образования, служит основой для формирования научно обоснованного заказа системе профессионального образования. Инструментом такого формирования выступает модель социально-экономической системы «экономика – рынок труда – образование» [34]. Расчет необходимого

объема и структуры выпуска специалистов из образовательных организаций ведется с помощью балансовых таблиц спроса и предложения, которые представляют собой разность между прогнозируемой кадровой потребностью экономики и планируемым числом выпускников в соответствующем году.

Заключительный этап предусматривает разработку проекта контрольных цифр приема, основанного на удельном весе бюджетного приема (очная форма) в совокупном объеме поступивших в ретроспективном периоде.

Ключевым критерием качества прогноза служит его достоверность, то есть степень совпадения прогнозных величин с фактическими результатами. Однако на практике оценить ежегодную дополнительную потребность крайне сложно из-за отсутствия специальных форм статистического наблюдения. Государственная и ведомственная статистика фиксируют только текущую потребность – число вакансий, заявленных работодателями, – тогда как для определения ежегодной дополнительной кадровой потребности этих данных недостаточно. Ежегодная дополнительная кадровая потребность охватывает не только заполнение уже открытых вакансий, но и возмещение естественной убыли работников (выход на пенсию, текучесть кадров), а также обеспечение кадрами новых или расширяющихся производств.

Поскольку контрольные цифры приема определяются на основе прогноза ежегодной дополнительной потребности в квалифицированных кадрах, единственно доступным косвенным индикатором достоверности такого прогноза выступает трудоустройство выпускников по полученной специальности. Этот показатель, отражающий степень соответствия профессионально-квалификационной структуры подготовленных кадров фактической потребности экономики, впоследствии позволяет оценить, насколько точно была предсказана структура спроса на квалифицированный труд. При этом необходимо учитывать, что такие сведения могут быть получены только спустя время, после завершения периода обучения, и, следовательно, их релевантность сохраняется лишь при неизменности условий, заложенных в модель прогнозирования.

Показатель трудоустройства по специальности является не только отложенным во времени критерием верификации прогноза потребности в кадрах, но и связующим звеном, необходимым для обеспечения согласованности прогноза.

Прогнозирование в рамках системы «экономика – рынок труда – образование» требует согласования общероссийских классификаторов в сфере рынка труда (виды экономической деятельности, занятия, профессии и должности) и рынка образовательных услуг (специальности). В качестве инструмента, обеспечивающего согласование классификаторов, могут применяться матрицы соответствия (перехода), разработанные на основе статистических данных о результатах трудоустройства выпускников по полученной специальности.

Как было отмечено ранее, для определения потребности в квалифицированных кадрах на перспективу применяются различные методы и модели. По мнению Е.В. Кочетковой [53], комплексные многопараметрические модели, в частности, паутинообразные, демонстрируют превосходство в области точности прогностических расчетов в сравнении с моделями, основанными на анализе временных рядов. В условиях запаздывания рынка образовательных услуг относительно формирования потребности работодателей необходимо учитывать фактор времени подготовки рабочей силы. Паутинообразные модели характеризуются способностью одновременно учитывать экономические индикаторы, что определяет их многофакторную природу, и временные задержки образовательной системы посредством включения лаговых переменных. Особенностью данных моделей является учет воздействия предложения на спрос в течение всего цикла профессиональной подготовки, а не исключительно в период завершения образовательного процесса. Подобный подход обеспечивает более точную оценку потерь в системе подготовки кадров и создает возможности для оптимизации контрольных цифр приема в образовательные учреждения. Данный вид моделей учитывает различные типы процессов в зависимости от параметров, и в этом смысле является уникальным. Таким образом, применение паутинообразных моделей способствует принятию научно обоснованных управленческих решений в сфере кадрового планирования.

## 2.2 Применение паутинообразных моделей для определения потребности рынка труда в квалифицированных кадрах

В рамках данного исследования рассматривается возможность применения паутинообразной модели, под которой понимается динамическая модель рынка высококвалифицированного труда, описывающая взаимодействие спроса и предложения с фиксированным временным лагом. Предложение специалистов в текущем периоде определяется решениями о получении образования, принятыми на основе заработных плат, наблюдавшихся несколько лет назад, тогда как спрос на труд задается текущей макроэкономической ситуацией. Данное временное рассогласование порождает рекурсивный механизм, в котором выпуск кадров зависит от прошлых ценовых сигналов, а текущая заработная плата балансирует уже сложившееся предложение и текущий спрос.

Основопологающей работой, в которой представлены трактовки паутинообразной модели рынка труда, является труд *R. Freeman* [106] и публикация *R. Ehtanberg* и *R. Smith* [101]. В данных исследованиях была заложена не только теоретическая, но и практикоориентированная основа для применения паутинообразных моделей в целях определения потребности рынка труда в квалифицированных кадрах.

*R. Ehtanberg* и *R. Smith* отмечают, что спрос на образование зависит от различий в оплате труда, однако в то же время количество обучающихся оказывает влияние на доходы от образования [101]. Авторы предположили, что рост заработной платы определенной профессиональной группы относительно оплаты труда работников других профессий приводит к увеличению спроса на образовательные услуги соответствующего направления. При этом отмечается, что при выборе образовательной программы абитуриент прежде всего стремится максимизировать собственную полезность исходя из личностных характеристик, особенностей характера и склонностей к определенному виду труда. Таким образом, предложение труда на определенном рынке прямым образом связано со

ставками заработной платы, доминирующими на этом рынке, при условии, что вознаграждение работников других профессий является неизменным.

В связи с тем, что приобретение необходимых для осуществления профессиональной трудовой деятельности навыков и компетенций требует временных затрат, немедленное реагирование на изменяющиеся условия рынка труда является невозможным, что влечет за собой возникновение циклов, состоящих из бумов и спадов численности работников конкретной профессии.

*R. Ehranberg* и *R. Smith* отмечают, что существует несколько методов предсказания будущей отдачи от образования [101]. Первый из них реализован в паутинообразных моделях, которые опираются на предпосылку о сохранении текущего размера заработной платы неизменным в будущем. В таких моделях предполагается, что участники рынка труда располагают информацией о текущих рыночных условиях, а текущая заработная плата представляет собой лучший ориентир будущей оплаты труда.

Более сложным является подход адаптивных ожиданий, в рамках которого будущая заработная плата приравнивается к средневзвешенному значению текущей и предыдущих оплат труда, то есть ожидания корректируются по мере накопления новой информации.

Подход рациональных ожиданий основывается на предположении о том, что поступающие абитуриенты в момент времени  $t$  пытаются предсказать заработную плату и уровень занятости, которые будут действовать на момент их выхода на рынок труда (в момент времени  $t+n$ , где  $n$  – количество лет обучения).

*R. Freeman* проанализировал рынок труда инженеров с помощью паутинообразной модели [106]. В данной модели предложение рабочей силы, представленное численностью выпускников бакалавриата по инженерно-техническим специальностям, зависит от оплаты труда с четырехлетним лагом. В свою очередь, уровень оплаты труда определяется текущим предложением рабочей силы и спросом на инженерно-технических специалистов. Рост численности выпускников в году  $t$  за счет увеличения предложения ведет к снижению средней заработной платы, что оказывает негативное влияние на приток абитуриентов по

инженерно-техническому профилю в том же году и, как следствие, воздействует как на будущий объем предложения труда, так и на динамику оплаты труда инженеров. Продемонстрировано, что циклические колебания предложения труда инженерных кадров, проявляющиеся в периодически возникающем дефиците или избытке, обусловлены не только вариацией заработной платы, но и циклическостью макроэкономических показателей. В качестве дополнительных факторов, определяющих спрос на специалистов инженерно-технического профиля, рассматривались расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы и объем выпуска продукции длительного пользования.

Паутинообразная модель, предложенная *R. Freeman* для описания рынка труда США, структурирована в виде четырех уравнений: формирование потока абитуриентов, предложение труда выпускников инженерных специальностей, механизм установления уровня заработной платы, формирование зарплатных ожиданий (соответствует фактическому значению оплаты труда в момент выбора абитуриентом направления подготовки). Модель может быть представлена следующим образом (16):

$$\begin{cases} ENT_t = a_1 \times SAL^* - a_2 \times ASAL^* + \mu_1 \\ GRAD_t = b_1 \times ENT_{t-4} + b_2 \times [SAL_{t-3} + SAL_{t-2}] + b_3 \times \\ \quad \times [ASAL_{t-3} + ASAL_{t-2}] + \mu_2 \\ SAL_t = c_1 \times RD_t + c_2 \times DUR_t - c_3 \times GRAND_t + \mu_3 \end{cases}, \quad (16)$$

где  $ENT_t$  – численность абитуриентов, зачисленных на инженерные программы в году  $t$ ;  $SAL^*$  – ожидаемый уровень оплаты труда инженеров через четыре или более лет после поступления (на момент  $t+4$ );  $ASAL^*$  – ожидаемая заработная плата в альтернативных профессиях через четыре или более лет после поступления (на момент  $t+4$ );  $\mu_i$  – случайные остатки модели;  $GRAD_t$  – численность выпускников бакалавриата по инженерным направлениям подготовки в году  $t$ ;  $SAL_t$  – фактическая заработная плата инженеров в году  $t$ ;  $ASAL_t$  – фактическая заработная плата в альтернативных профессиях в году  $t$ ;  $RD_t$  – расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в США в году  $t$ ;  $DUR_t$  – объем выпуска продукции длительного пользования в США (товаров со сроком

службы свыше одного-трех лет) в году  $t$ ;  $t - \tau$  – номер момента времени, где  $\tau$  соответствует лагу.

*Margaret E. Blume-Kohout* и *John W. Clack* в работе [103] рассматривали вопрос о характере ожиданий абитуриентов в сфере биомедицинских наук (паутинообразные или рациональные). Согласно результатам исследования, потенциальные аспиранты хорошо информированы и отзывчивы в отношении текущей рыночной заработной платы на момент зачисления, и, таким образом, могут иметь «паутинообразные» ожидания в отношении своих будущих карьерных перспектив. Спрос на образовательные услуги реагирует как на текущую относительную заработную плату для специалистов биомедицинских наук, так и на доступность финансирования Национального института здравоохранения США для аспирантов. При этом ни один из данных факторов не влияет на увеличение числа завершенных диссертаций через 6 лет. В свою очередь спрос на ученых в сфере биомедицинских наук реагирует на изменения в заработной плате, при этом рост заработной платы приводит к почти пропорциональному сокращению количества рабочих мест для профессий в области биомедицинских наук. Этот результат предполагает, что политика, требующая более высоких заработных плат на этом рынке - например, увеличение постдокторских стипендий Национального института здравоохранения США для сохранения общего уровня финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, может иметь непреднамеренные последствия в виде сокращения количества рабочих мест доступных для новых докторов наук в данной сфере.

По мнению авторов, предложение высококвалифицированной рабочей силы подвержено существенному отставанию от спроса, при этом в значительной степени определяется численностью поступивших студентов в разрезе направлений подготовки в ретроспективном периоде. При этом в основе паутинообразных моделей лежит предположение, что количество учащихся на текущий момент времени  $t$  определяется текущими рыночными условиями, т.е. абитуриенты ориентируются на будущий рынок труда на основе текущего уровня заработной платы. Аналогичным образом ожидания студентов о числе рабочих

мест в области биомедицинских наук также зависят только от текущих изменений уровня занятости в данной области и других научно-технических сферах, а также развития биомедицинских технологий.

В качестве результирующей переменной, характеризующей предложение высококвалифицированного труда в области биомедицинских наук, авторами рассматривается удельный вес выпускников, получивших степень *PhD* ( $C_t$ ), к численности студентов, поступивших в аспирантуру с лагом в шесть лет ( $G_{t-d}$ ). Математический вид предлагаемой авторами модели представлен формулой (17):

$$\frac{C_t}{G_{t-d}} = \phi_1 \times \frac{W_{t-d}^{BIO}}{W_{t-d}^{ALT}} + \phi_2 \times \frac{Q_{t-d}^{BIO}}{Q_{t-d}} + \phi_3 \times \frac{F_{t-d}}{S_{t-d}} + e, \quad (17)$$

где  $\phi_1$  – коэффициенты регрессии;  $W_{t-d}^{BIO}$ ,  $W_{t-d}^{ALT}$  – ожидаемая абитуриентами оплата труда в сфере биомедицинских исследований и альтернативных областях соответственно на момент зачисления ( $t-d$ );  $Q_{t-d}$ ,  $Q_{t-d}^{BIO}$  – численность ученых, специализирующихся в областях науки и технологий (за исключением биомедицины), и ученых-биомедиков соответственно на момент зачисления ( $t-d$ );  $F_{t-d}$  – численность аспирантов очной формы обучения в области биомедицинских наук, получающих финансовую поддержку от Национального института здравоохранения США на момент зачисления ( $t-d$ );  $S_{t-d}$  – общая численность аспирантов на момент зачисления ( $t-d$ );  $e$  – случайные остатки модели.

В работе *L. Matraeva, E. Vasiutina, S. Erokhin, O. Kaurova* рассматриваются теоретические аспекты модели согласования интересов работодателей и владельцев человеческого капитала на рынке труда в высокотехнологичных отраслях [107]. Авторы исследования отмечают, что в краткосрочном периоде нестабильность равновесных параметров занятости и оплаты труда оценивается как естественная и может быть сведена к минимуму путем воздействия на величину транзакционных издержек. Однако в долгосрочном периоде на рынке труда высокотехнологичных отраслей могут усилиться противоречия в принятии решений работодателями и работниками, поскольку они не синхронизированы во времени.

В долгосрочном периоде дисбаланс спроса и предложения на рынке труда может привести к трем возможным сценариям в зависимости от типа модели:

1. Конвергентный характер паутинообразной модели. Модель отражает ситуацию на рынке труда, когда система, компенсируя временную задержку в принятии решений, стремится перейти к устойчивому равновесию. Для визуализации механизма достижения равновесия на рынке труда введем следующие обозначения: по оси абсцисс отражено количество труда ( $L$ ), по оси ординат – ставка заработной платы ( $W$ ). Кривые  $D_L$  и  $S_L$  представляют собой функции спроса и предложения труда соответственно (рисунок 3).

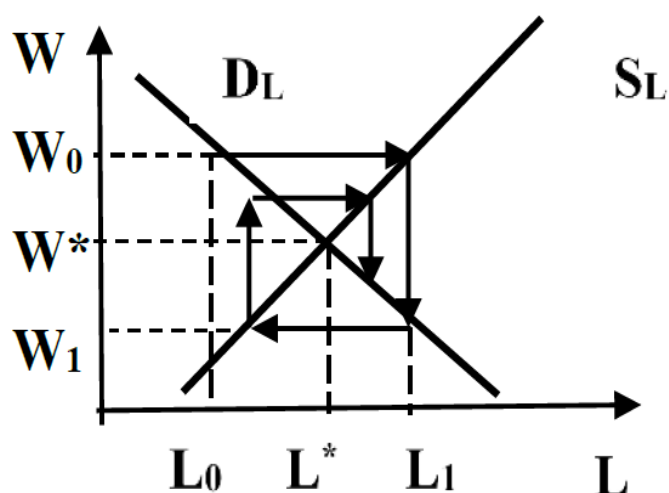


Рисунок 3 – Конвергентный характер паутинообразной модели рынка труда

Источник: [107]

По сути, модель демонстрирует, что разрыв между потребностью и доступностью трудовых ресурсов с течением времени будет минимизироваться, а колебания уровня оплаты труда приобретут угасающий характер. Указанный сценарий представляется наиболее предпочтительным, поскольку препятствия для роста и последующего развития нивелируются посредством вовлечения компетентных специалистов.

2. Циклический характер паутинообразной модели. Модель трансформируется в формат периодического воспроизведения, дублируя и повторяя просчеты в процессе принятия решений касательно потребности и доступности от одного временного интервала к другому (рисунок 4).

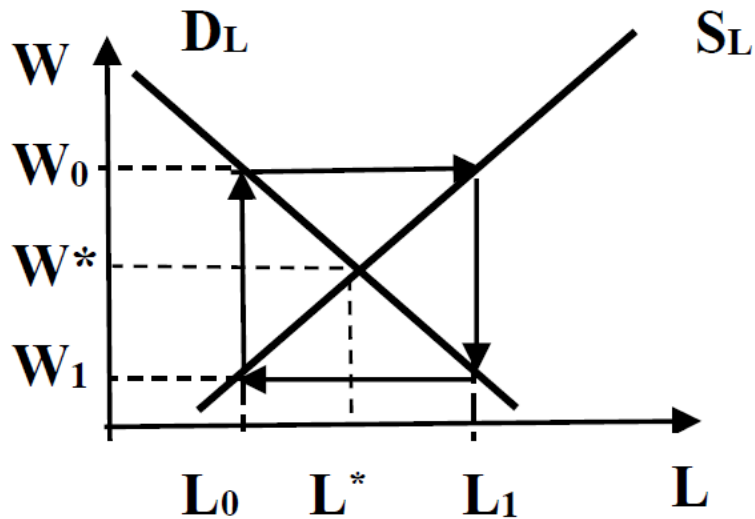


Рисунок 4 – Циклический характер паутинообразной модели рынка труда

Источник: [107]

В подобной ситуации достижение стабильного баланса становится невозможным, формируется порочный круг: отрасль не способна достигнуть удовлетворительного уровня рентабельности и конкурентных позиций вследствие дефицита компетентных работников, которые обеспечивают ключевую роль в ее прогрессе. Одновременно отсутствие полноценно развивающейся отрасли ограничивает рынок квалифицированной рабочей силы и усугубляет проблему трудоустройства после получения высшего образования.

3. Дивергентный характер паутинообразной модели. В данной конфигурации временные интервалы нехватки трудовых ресурсов провоцируют резкий рост предложения рабочей силы в определенный временной период, однако вследствие недостатка критически важного ресурса для развития технологически насыщенных отраслей темпы увеличения количества вакансий не соответствуют скорости подготовки новых квалифицированных работников (рисунок 5).

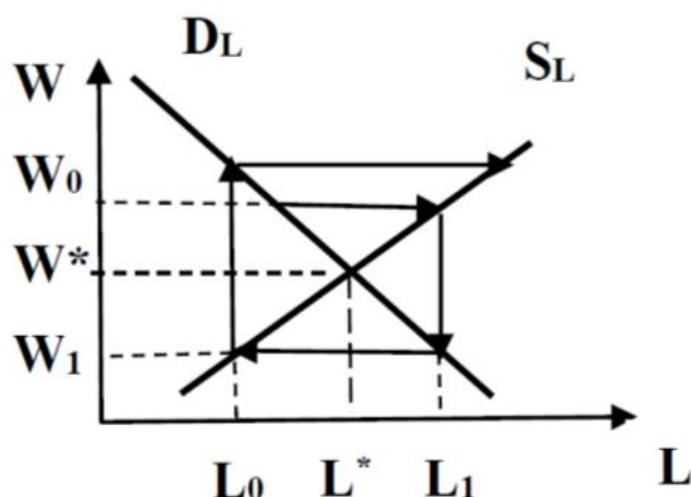


Рисунок 5 – Дивергентный характер паутинообразной модели рынка труда

Источник: [107]

Последствия дивергентного сценария проявляются в виде миграции высококвалифицированных специалистов («утечка мозгов»); переориентации специалистов на профессии, демонстрирующие большую востребованность в текущий момент; поиска и трудоустройства на позиции, не соответствующие приобретенному спектру профессиональных компетенций.

В противоположность циклическому сценарию дисбаланс в данном случае будет исключительно нарастать, что приведет к деструкции отрасли в целом. Такая ситуация характеризуется прогрессирующей рассинхронизацией между системой подготовки кадров и реальными потребностями экономики, что подтверждает необходимость создания эффективных механизмов координации между образовательной сферой и рынком труда.

Критические факторы дивергентного развития включают неспособность отраслевых рынков адаптироваться к изменяющимся условиям, недостаточность инвестиций в развитие технологической базы и отсутствие долгосрочного стратегического планирования кадровых потребностей. Подобная модель демонстрирует особую важность проактивного государственного вмешательства для предотвращения деградации ключевых отраслей экономики.

Подход *C. Diebolt* и *B. El Murr* отличается от рассмотренных ранее публикаций тем, что паутинообразный эффект рассматривается не только для отдельного рынка труда, но и для общего случая распределения предложения по

нескольким рынкам. Представленная в работе [104] модель сочетает в себе динамику спроса и предложения на человеческий капитал со структурой доходов, характерной для различных сегментов рынков труда. Авторами рассматривается механизм формирования запасов человеческого капитала в различных учебных программах, что позволяет выявить основные факторы в движении предложения труда, способствующие накоплению человеческого капитала. Описание возможных равновесных и неравновесных состояний рынка труда, а также последующий анализ развития в зависимости от типа модели (конвергентный, дивергентный, циклический) основывается на полученных функциях спроса и предложения.

Согласно *C. Diebolt* и *B. El Murr* предложение рабочей силы профессии  $X$  в момент времени  $t$  зависит от относительной заработной платы в данной сфере и коэффициента роста (снижения) численности студентов, принятых в учреждения высшего образования несколькими годами ранее [104]. Тогда модель предложения квалифицированной рабочей силы применительно к двум профессиональным областям можно представить следующим образом (18-19):

$$X_t = \begin{cases} A_t + X_{t-1} \\ A_{t-a-1} \times (1 + \beta_a \times \bar{\omega}_{t-a}) \times (1 + \vartheta_{t-a}) + X_{t-1} \\ A_0 \sum_{j=a}^t \prod_{i=a}^j (1 + \beta_a \times \bar{\omega}_{t-a}) \times (1 + \vartheta_{t-a}), \end{cases} \quad (18)$$

$$Y_t = \begin{cases} B_t + Y_{t-1} \\ B_{t-a-1} \times (1 + \beta_b \times \bar{\omega}_{t-a}) \times (1 + \vartheta_{t-a}) + Y_{t-1} \\ B_0 \sum_{j=a}^t \prod_{i=a}^j (1 + \beta_b \times \bar{\omega}_{t-a}) \times (1 + \vartheta_{t-a}), \end{cases} \quad (19)$$

где  $X_t, X_{t-1}, Y_t, Y_{t-1}$  – численность занятых в профессии  $X$  и  $Y$  соответственно в момент времени  $t, t-1$ ;  $a$  – период обучения в учреждении высшего образования;  $A_0, A_{t-a-1}, A_t, B_0, B_{t-a-1}, B_t$  – численность выпускников учреждений высшего образования по специальности  $A$  и  $B$  соответственно в момент времени  $0, t-a-1, t$ ;  $i$  – количество лет до выхода на пенсию;  $\bar{\omega}_{t-a}, \bar{\omega}_{i-a}$  – соотношение заработных плат по альтернативным направлениям подготовки в момент времени  $t-a, i-a$ ;  $\vartheta_{t-a}, \vartheta_{i-a}$  – коэффициент роста (снижения) численности студентов, принятых в учреждения высшего образования в периоды  $t-a, i-a$ .

Отметим, что подход, предлагаемый *C. Diebolt* и *B. El Murr*, аналогично работе [104] игнорирует возможный отсев студентов (что предполагает соответствие численности выпускников и поступивших годами ранее), так и естественное выбытие рабочей силы.

В свою очередь спрос на рабочую силу, по мнению *C. Diebolt* и *B. El Murr*, в значительной степени обусловлен доходами на всех рынках труда и экономической ситуацией (20-21):

$$X_t = \begin{cases} X_{t-1} \times (1 - \beta_x \times \bar{\omega}_t) \times (1 + \mu_x \times \tau_t) + X_{t-1} \\ X_0 \sum_{j=a}^t \prod_{i=a}^j (1 + \beta_x \times \bar{\omega}_i) \times (1 + \mu_x \times \tau_i), \end{cases} \quad (20)$$

$$Y_t = \begin{cases} Y_{t-1} \times (1 - \beta_y \times \bar{\omega}_t) \times (1 + \mu_y \times \tau_t) + Y_{t-1} \\ Y_0 \sum_{j=a}^t \prod_{i=a}^j (1 + \beta_y \times \bar{\omega}_i) \times (1 + \mu_y \times \tau_i), \end{cases} \quad (21)$$

где  $X_t, X_{t-1}, X_0, Y_t, Y_{t-1}, Y_0$  – спрос на рабочую силу, проявившийся в течение периодов  $t, t-1, 0$  в профессиональных секторах  $X$  и  $Y$  соответственно;  $\bar{\omega}_t, \bar{\omega}_i$  – соотношение заработных плат в профессиональных секторах  $X$  и  $Y$  в момент времени  $t, i$ ;  $\tau_t, \tau_i$  – коэффициент роста (снижения) валового внутреннего продукта в периоды  $t, i$ .

Определение параметров и путей достижения возможного равновесия может быть предусмотрено после определения спроса и предложения на рынке труда. Ситуация равновесия выступает в качестве ориентира для оценки масштабов любого отклонения от рыночного равновесия, которое может возникнуть в результате изменения структуры доходов.

Таким образом, проблема взаимосвязи рынка труда и образовательных услуг заключается в распределении предложения рабочей силы по направлениям подготовки в зависимости от привлекательности соответствующих профессий. Избыточное предложение по одним профессиям нивелируется избыточным спросом на более высокооплачиваемых специалистов, поскольку абитуриенты отдадут предпочтение наиболее привлекательным направлениям подготовки. Избыточное предложение рабочей силы приводит к снижению заработной платы в выбранном профессиональном секторе и, таким образом, становится менее привлекательным для абитуриентов, стремящихся получить высшее образование.

Соответствующее направление подготовки вскоре будет заменено другим, целевая специальность которого демонстрирует избыточный спрос на рабочую силу и, следовательно, обеспечивает более высокую заработную плату. Поступление на данное направление подготовки остается привлекательным до тех пор, пока уровень относительной заработной платы в выбранном профессиональном секторе выше, чем в альтернативной сфере.

Данное явление, повторяющееся постоянно, выявляет закономерность паутинообразной модели, которая заключается в чередовании двух противоположных состояний на рынке труда: насыщения и дефицита. Скрытая конкуренция между различными рынками означает, что ни один рынок не сохраняет доминирующее положение бесконечно долго, привлекая таким образом большое количество абитуриентов. Колебания относительной заработной платы, порождаемые динамическими изменениями конъюнктуры рынка, ведут к тому, что в определенный момент профессия, ранее считавшаяся наиболее востребованной, и соответствующее ей направление подготовки утрачивают лидирующие позиции. Последовательное чередование периодов доминирования и отставания на рынке труда формирует в долгосрочной перспективе циклический характер его развития.

Определение типа паутинообразной модели рынка труда (конвергентный, дивергентный, циклический) опирается на соотношение наклонов кривых спроса и предложения. Тип модели показывает, стремится ли рынок к равновесию или, напротив, удаляется от него при многократном повторении периодов роста, создающих перенасыщение, и периодов спада, оборачивающихся нехваткой предложения труда. Если наклон кривой спроса меньше кривой предложения, то есть эластичность спроса по отношению к заработной плате выше, чем эластичность предложения, то циклическое движение приближается к точке равновесия, в противном случае – бесконечно отклоняется от нее. Если наклон кривой спроса соответствует наклону кривой предложения, то циклическое движение устойчиво и является равноудаленным от точки равновесия.

Рассмотренные динамические модели рынка труда специалистов представляют собой системы уравнений, включающие в качестве самостоятельных

блоков модели численности занятых и выпуска по соответствующей специальности. С учетом временных лагов, неизбежных при подготовке кадров нужной квалификации, движение к равновесному состоянию рынка труда в рамках данных моделей приобретает паутинообразную форму: согласование потребности и доступности трудовых ресурсов осуществляется поэтапно на протяжении определенного временного горизонта.

Методологический подход, представленный в исследовании Е.В. Кочетковой, нацелен на развитие существующих концепций моделирования рынка труда инженерно-технических специалистов и предполагает анализ спроса и предложения труда во взаимосвязи с другими макроэкономическими индикаторами, а также динамикой численности специалистов по альтернативным направлениям подготовки [53]. Подобный подход позволяет преодолеть ограничения традиционных моделей, которые фокусировались преимущественно на отдельных сегментах рынка труда без учета межотраслевых взаимодействий и макроэкономического контекста. Интеграция различных компонентов экономической системы в единую модель обеспечивает более точное прогнозирование тенденций развития рынка труда специалистов и формирование эффективной политики управления человеческими ресурсами. Под сбалансированностью спроса и предложения на рынке труда инженерно-технических специалистов понимается состояние, при котором величина дополнительного спроса на труд может быть покрыта объемом предложения, задаваемым численностью выпускников, трудоустроившихся по полученной специальности.

В рамках расчетов дополнительный спрос трактуется как ежегодная дополнительная потребность в работниках, включающая две составляющие: прирост занятых, обусловленный экономическим ростом, и потребность в замещении вакансий, возникающих вследствие естественного движения кадров (22):

$$DET_t = ET_t - (1 - u) \times ET_{t-1}, \quad (22)$$

где  $DET_t$  – дополнительный спрос на инженерно-технических специалистов в момент времени  $t$ ;  $ET_t$  – численность занятых в экономике инженерно-технических специалистов в момент времени  $t$ ;  $u$  – коэффициент дополнительной потребности, связанной с выбытием персонала и образованием вакантных рабочих мест;  $t-1$  – значение показателя, предшествующее периоду  $t$ . В работе Е.В. Кочетковой обосновано значение коэффициента  $u$  равное 0,033 [39].

Численность занятых инженерно-технических специалистов оценивается посредством многофакторной эконометрической модели, в которой объясняющими переменными выступают удельный вес выпускников инженерно-технических направлений в общем выпуске образовательных организаций, а также относительный уровень заработной платы в промышленности – сфере экономики, предъявляющей наиболее высокий спрос на труд данного профиля.

Предложенная автором модель анализа динамики занятости инженерно-технических кадров включает три уравнения: отношение средней заработной платы в промышленности к средней заработной плате в финансовой деятельности, численность выпускников инженерно-технических специальностей, удельный вес занятых инженерно-технических специалистов (23):

$$\begin{cases} w_t = b_1 + b_2 \times et_t + b_3 \times \Delta \frac{Y_{St}}{Y_{St-1}} + e_1 \\ GE_t = b_4 \times GE_{t-1} + b_5 \times GE_{t-2} + b_6 \times w_{t-5} + e_2, \\ et_t = b_7 \times ge_t + b_8 \times w_t + b_9 \times DZ_t + e_3 \end{cases} \quad (23)$$

где  $w_t$  – отношение уровня оплаты труда в обрабатывающих производствах к средней заработной плате в финансовой деятельности в период  $t$ ;  $b_i$  – параметры модели;  $e_i$  – случайные остатки модели;  $et_t$  – доля инженерно-технических специалистов в общей численности занятых в период  $t$ ;  $\Delta \frac{Y_{St}}{Y_{St-1}}$  – темп прироста валовой добавленной стоимости сектора услуг;  $GE_t$  – численность выпускников инженерно-технических специальностей в период  $t$ ;  $ge_t$  – доля выпускников инженерно-технических специальностей в общем выпуске в период  $t$ ;  $DZ_t$  – фиктивная переменная ( $DZ_t = 1$  для 2016 года);  $t - \tau$  – момент времени, где  $\tau$  соответствует величине лага.

В целях повышения прогностической точности Е.В. Кочеткова дополнила модели динамики выпуска инженерно-технических специалистов показателями выпуска по иным направлениям подготовки, что также позволило учесть динамику приема абитуриентов и возможный отток обучающихся в процессе освоения образовательных программ. Усовершенствованная модель состоит из трех блоков, определяющих: численность приема, коэффициенты отсева и смены специальности в процессе обучения, численность выпуска инженерно-технических специалистов. Для инженерно-технических специальностей высшего профессионального образования модель представлена следующим образом (24):

$$\begin{cases} \Delta \frac{E_{2,t}}{E_{2,t-1}} = a_7 + a_8 \times E_{2,t-1} + a_9 \times O_{2,t-1} + a_{10} \times y_i + e_1 \\ \Delta \frac{O_{2,t}}{O_{2,t-1}} = a_{11} + a_{12} \times E_{2,t-1} + a_{13} \times s_t + e_2 \\ k_{2,t} = c_3 + c_4 \times W_t + c_5 \times Li_t + c_6 \times D0_t + e_3 \\ GE_{2,t} = k_{2,t} \times E_{2,t} \end{cases}, \quad (24)$$

где  $a_i, c_i$  – параметры модели;  $E_{2,t}, O_{2,t}$  – численность принятых на инженерно-технические специальности и остальные специальности соответственно по программам высшего профессионального образования в момент времени  $t$ ;  $y_i$  – темп прироста выпуска промышленности и строительства;  $e_i$  – случайные остатки модели;  $s_t$  – темп прироста валовой добавленной стоимости сектора услуг;  $k_{2,t}$  – коэффициент отсева и смены специальности в процессе обучения по инженерно-техническим специальностям программы высшего профессионального образования;  $W_t$  – отношение средней начисленной заработной платы в обрабатывающих производствах к аналогичному показателю в финансовой деятельности в момент времени  $t$ ;  $Li_t$  – численность работников занятых в промышленности в момент времени  $t$ ;  $D0_t$  – фиктивная переменная, принимающая значение единицы для 2012-2013 гг.;  $GE_{2,t}$  – численность выпускников программ высшего образования по инженерно-техническим направлениям подготовки в момент времени  $t$ ;  $t-1$  – значение переменной, предшествующее периоду  $t$ .

Рассмотренные динамические паутинообразные модели позволяют учесть цикличную взаимосвязь спроса и предложения квалифицированных специалистов на рынке труда, в том числе за счет включения в уравнения модели показателей с

временным лагом, отражающих период подготовки необходимых кадров. Дальнейшим развитием представленных моделей могли бы стать исследования, направленные на построение моделей оптимизации контрольных цифр приема абитуриентов при условии максимального удовлетворения спроса работодателей на труд, выраженного через трудоустройство выпускников.

### **3. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВЯЗИ РЫНКА ТРУДА И СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ «ФАРМАЦИЯ» И «ВЕТЕРИНАРИЯ»)**

#### **3.1 Источники данных, характеризующих рынок образовательных услуг и рынок труда**

Анализ источников данных, характеризующих рынок образовательных услуг и рынок труда, представляет собой первоначальный этап эконометрического моделирования взаимосвязи соответствующих сфер. Качество и полнота информационной базы исследования определяют надежность получаемых результатов и возможность формирования обоснованных выводов о характере взаимодействия образовательных траекторий и потребности экономики в кадрах.

Учитывая особую стратегическую значимость фармацевтической отрасли для национальной безопасности и здоровья населения, необходимость детального изучения кадрового обеспечения данной сферы становится очевидной. В целях обеспечения производства качественных, эффективных, конкурентоспособных и безопасных лекарственных средств для удовлетворения потребности системы здравоохранения разработана Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (ФАРМА-2030). Кроме того, развитие фармацевтического рынка положительно влияет на уровень обеспеченности населения жизненно необходимыми лекарственными средствами.

Специфика фармацевтики, связанная с непосредственным влиянием на жизнь и здоровье людей, предъявляет исключительно высокие требования к квалификации и компетентности персонала на всех этапах, начиная с научно-исследовательских разработок и заканчивая реализацией продукции. Таким образом, любые пробелы в системе кадрового обеспечения несут в себе повышенные риски для качества, эффективности и безопасности лекарственных средств.

Для анализа было выбрано два направления подготовки «Фармация» и «Ветеринария», соответствующие уровню образования «специалитет». Оба рассматриваемых направления переживают сложный период трансформации, вызванной как макроэкономическими, так и технологическими факторами. На развитие фармацевтической промышленности значительно повлияли санкции, процесс импортозамещения и внедрение передовых технологий. В то же время сфера ветеринарии претерпевает существенные структурные изменения, связанные с процессами урбанизации и изменением паттернов в отношении домашних животных. Обе специальности объединяет высокая степень государственной стандартизации содержания образовательных программ. Это продиктовано тем, что подготовка специалистов в данных сферах напрямую связана с обеспечением безопасности и здоровья населения, а также с жесткими требованиями к профессиональным компетенциям. Как следствие, базовые дисциплины, объем практической подготовки и квалификационные требования оказываются очень близкими в разных образовательных программах одного направления.

Рассмотрим основные информационные источники, характеризующие сферу образовательных услуг и рынка труда выбранных направлений, а также проблемы, особенности и ограничения использования данных.

Первичный анализ доступности информационных ресурсов, характеризующих сферу образовательных услуг и рынок труда выбранных направлений, выявляет неоднородность информационного обеспечения исследуемой области. Несмотря на кажущуюся информационную насыщенность рынка профессионального образования, детальное изучение источников данных демонстрирует наличие существенных ограничений и методологических особенностей, требующих тщательного рассмотрения.

Основные данные о приеме, конкурсе (количество заявлений на одно бюджетное место) и завершении обучения в разрезе образовательных программ, субъектов Российской Федерации отражены в формах федерального статистического наблюдения № СПО-1 (для среднего профессионального образования) и № ВПО-1 (для высшего образования). В настоящий момент на

официальном сайте Министерства науки и высшего образования размещены данные формы № ВПО-1 за 2013-2025 гг. Данные формы № ВПО-1 за более ранние периоды не размещены в открытом доступе, так как до 2013 года отчеты предоставлялись непосредственно в Росстат и его территориальные образования. Информация о приеме, численности завершивших обучение по программам высшего образования за ретроспективный период размещена на сайте Росстата. Таким образом, основные ограничения в использовании данных о приеме абитуриентов и выпуске молодых специалистов связаны с особенностями доступного пользователям ретроспективного периода (2013-2025 гг.).

Сфера рынка труда является более разнообразной с информационной точки зрения. Однако количественное изобилие информации не всегда позволяет более полно понимать ситуацию в выбранной сфере.

Косвенным индикатором кадровой потребности организаций выступает динамика численности занятого населения. В зависимости от источника информации показатели, характеризующие занятость, можно разделить на две основные группы:

- индикаторы, базирующиеся на статистической отчетности организаций (в соответствии с формами, утвержденными Федеральной службой государственной статистики);

- индикаторы, получаемые по итогам выборочных обследований (к примеру, данные о численности занятых из выборочного обследования рабочей силы).

Несмотря на то, что данные о динамике численности занятых отражают определенные тенденции в сферах экономики, это не позволяет учесть текущую потребность, которая осталась незакрытой, и степень покрытия кадрового дефицита.

Более полные сведения о занятости представлены в балансе трудовых ресурсов, однако сведения в нем приведены укрупненно – по разделам видов экономической деятельности. Детальная разбивка занятых по классам, подклассам и группам видов экономической деятельности представлена в данных о среднесписочной численности работников. Данный показатель рассчитывается по

различным группам респондентов: от микропредприятий до полного круга организаций. Информационным источником для его формирования являются данные, предоставляемые юридическими лицами в территориальные органы Федеральной службы государственной статистики в рамках федерального статистического наблюдения. Агрегирование показателя осуществляется по основному виду экономической деятельности, осуществляемому организацией. Таким образом, ориентация на вид экономической деятельности искажает реальное представление о занятости конкретных работников. В данном случае более корректным является использование сведений о профессиональных группах: провизорах и ветеринарных врачах.

Кроме того, для всех показателей, представленных в разрезе видов экономической деятельности, существует две основные проблемы:

1. Введение нового общероссийского классификатора видов экономической деятельности привело к нарушению сопоставимости данных в динамике (до 2017 года сведения представлены по более укрупненным группировкам).

2. Проведение переписи населения обуславливает необходимость ретроспективного пересчета динамических рядов, однако данная процедура требуется лишь для ограниченного круга показателей (численность занятого населения в рамках баланса трудовых ресурсов).

Федеральной службой государственной статистики ежеквартально формируются данные о кадровой потребности работодателей на основе формы федерального статистического наблюдения № П-4 (НЗ) «Сведения о неполной занятости и движении работников» в разрезе классов видов экономической деятельности.

В целях исследования кадровой потребности организаций по профессиональным группам, а также занятости в крупных и средних предприятиях Федеральной службой государственной статистики один раз в два года проводится выборочное обследование организаций. Полученные матрицы о необходимой численности работников для замещения вакантных рабочих мест и

среднесписочной численности представлены в разрезе разделов видов экономической деятельности и подгрупп занятий, что является весьма укрупненным. Без учета вида экономической деятельности потребность в кадрах распределена до уровня начальных профессиональных групп. По состоянию на 31.10.2024 дефицит провизоров среди специалистов высшего уровня квалификации является одним из самых острых, уступая лишь врачам скорой медицинской помощи и парамедикам (удельный вес потребности во врачах скорой медицинской помощи и парамедиках для замещения вакантных рабочих мест достигает 19% от общего числа рабочих мест в данной профессиональной группе, для провизоров – 15,5%, ветеринарных врачей – 11,9%). Основным ограничением для использования результатов выборочного обследования организаций является отсутствие ежегодного обследования, представление данных в рамках матрицы потребности и занятости является укрупненным. Кроме того, в процессе проведения обследования учитывается не полный объем респондентов. Так, по данным Федеральной налоговой службы в начале 2025 года в едином государственном реестре числилось более 3 200 тыс. действующих на территории Российской Федерации юридических лиц, при этом значительная доля приходится на малый бизнес (69,3% юридических лиц являются субъектами малого предпринимательства). Недообследованность предприятий во время проведения выборочных обследований о кадровой потребности приводит к смещению результатов и неполной картине рынка труда.

Отметим, что опросы проводятся не только Федеральной службой государственной статистики, но и другими организациями. С учетом особой актуальности проблемы дефицита кадров различные мониторинги по данной тематике проводятся отраслевыми министерствами и ассоциациями Российской Федерации, аналитическими центрами, крупными рекрутинговыми платформами, научно-исследовательскими университетами и институтами.

Еще одним источником данных о ситуации на рынке труда, соотношении спроса и предложения труда являются данные рекрутинговых агентств (*hh.ru*, *АвитоРабота*, *superjob* и пр.), которые носят заявительный характер. В настоящий

момент рынок порталов поиска работы не является чисто коммерческой структурой: с 2015 года введена в промышленную эксплуатацию общероссийская база вакансий «Работа в России». Обязанность работодателя по предоставлению информации о свободных рабочих местах и вакантных должностях посредством единой цифровой платформы в сфере занятости и трудовых отношений «Работа в России» закреплена статьей 53 Закона о занятости [3]. Использование данных работных порталов имеет свои ограничения: коммерческие порталы предоставляют информацию о вакансиях, что не является аналогом количества вакантных рабочих мест. Данная особенность устранена в процессе разработки единой цифровой платформы в сфере занятости и трудовых отношений «Работа в России». Одно из ограничений использования данных «Работы в России» состоит в том, что данный сервис является относительно молодым и открытые данные возможно использовать лишь с 2019 года. Что касается коммерческих структур, то предоставление данных по наименованию вакансии является возможным только на возмездной основе.

Необходимо отметить, что с введением в эксплуатацию единой цифровой платформы в сфере занятости и трудовых отношений «Работа в России» задача проведения мониторинга рынка труда становится более обширной. В настоящий момент особое значение уделяется мониторингу трудоустройства выпускников, который осуществляется Федеральной службой по труду и занятости в подсистеме «Полимастика». Во второй главе данной работы было отмечено, что именно трудоустройство выпускников становится главным индикатором соответствия спроса и предложения на рынке труда. Проведение мониторинга трудоустройства выпускников предоставляет новые возможности для анализа сложившейся ситуации в сфере труда и образования, а также разработки решений, которые будут направлены на сокращение рыночных дисбалансов.

Таким образом, в условиях наличия большого объема информации о потребности работодателей в кадрах отсутствует унифицированный источник данных, позволяющий анализировать реальный дефицит кадров. Каждый из

источников имеет свои ограничения для прикладного использования, что необходимо учитывать в дальнейшей работе.

### **3.2. Статистический анализ динамики основных показателей рынка труда и рынка образовательных услуг**

Рассмотрим динамику основных показателей, характеризующих состояние сферы образовательных услуг и рынка труда для направления подготовки «Фармация» и «Ветеринария».

Динамика поступивших на направления подготовки «Фармация» и «Ветеринария» имеет тенденцию к снижению, при этом в отдельные периоды наблюдался рост спроса на рассматриваемые специальности: в 2017 году цепной темп роста составил 107%, в 2018 году – 108,5%, в 2023 году – 106,3%.

С 2010 года произошли значительные изменения в структуре приема на данные направления подготовки, в динамике которой можно выделить два периода: 2010-2013 гг., 2014-2023 гг. В 2010-2013 гг. удельный вес поступивших на направление подготовки «Фармация» стабильно превышал долю альтернативного направления подготовки «Ветеринария». В 2014 году ситуация изменилась: из почти 11 тыс. абитуриентов 52,8% выбрали направление подготовки «Ветеринария», при этом удельный вес поступивших по данной специальности относительно суммы приема на направления подготовки «Ветеринария» и «Фармация» рос ежегодно (за исключением 2023 года). Динамика приема по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация» представлена на рисунке 6.

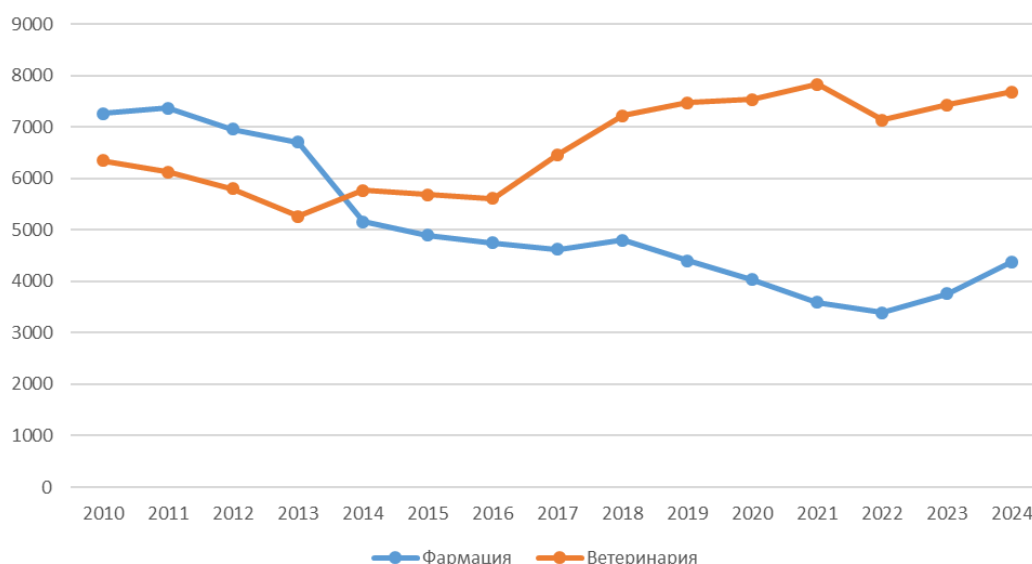


Рисунок 6 – Прием в образовательные учреждения высшего образования Российской Федерации за 2010-2024 гг. по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация»

Источник: составлено автором по данным [36]

Графический анализ временных рядов свидетельствует о наличии тенденций: нисходящий тренд для направления подготовки «Фармация» и восходящий – для «Ветеринарии». Для эмпирического обоснования выбора направлений подготовки «Фармация» и «Ветеринария» в качестве объектов анализа была проверена гипотеза о наличии долгосрочной связи между показателями их приема. С этой целью применен тест Энга-Грейнджера, позволяющий установить коинтегрированность двух временных рядов. Согласно результатам расширенного теста Дики-Фуллера нулевая гипотеза о нестационарности временных рядов, описывающих прием по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация», не отклоняется на уровне значимости 5% ( $p$ -значение для временного ряда, описывающего прием по направлению подготовки «Ветеринария» составляет 0,84; для «Фармации» – 0,16). В результате теста Энга-Грейнджера получена коинтеграционная регрессия (25):

$$E_{farm,t} = 11833,4 - 1,02 \times E_{vet,t} + e_t, \quad (25)$$

(se)      (2097,70)    (0,31)

где  $E_{farm,t}$  – численность принятых по направлению подготовки «Фармация» в момент времени  $t$ ;  $E_{vet,t}$  – численность принятых по направлению подготовки «Ветеринария» в момент времени  $t$ ;  $e_t$  – случайные остатки модели.

Стандартные ошибки, представленные под моделью (25), свидетельствуют о значимости ее параметров с вероятностью 99%. Согласно результатам расширенного теста Дики-Фуллера нулевая гипотеза о нестационарности остатков построенной коинтегрированной регрессии отклоняется в пользу альтернативной на уровне значимости 5% ( $p$ -значение составляет 0,04).

Полученные результаты свидетельствуют о наличии коинтеграции между временными рядами приема по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария», что содержательно оправдывает выбор данных направлений для анализа. Отрицательный знак при коэффициенте регрессии  $E_{vet,t}$  указывает на наличие обратной связи: рост приема по направлению подготовки «Ветеринария» сопровождается снижением приема на «Фармации», что может отражать эффект перераспределения абитуриентов между близкими специальностями.

Наилучшей моделью стохастического тренда, описывающего динамику приема по направлению подготовки «Ветеринария», явилась модель  $ARMAX(1, 0, 0)$  вида (26):

$$E_{vet,t} = 2118,19 + 0,55 \times E_{vet,t-1} + 98,77 \times t + e_t. \quad (26)$$

(se)      (1057,13) (0,20)                      (42,08)

Стандартные ошибки параметров модели (26) свидетельствуют об их значимости с вероятностью 95%. Остатки данной модели соответствуют всем требованиям, предъявляемым к ним:  $p$ -значение теста на нормальность остатков – 0,71; на наличие автокорреляции до второго порядка – 0,38; теста на наличие  $ARCH$  процессов – 0,42. Скорректированный коэффициент детерминации составляет 0,84, что свидетельствует о высокой степени аппроксимации исходных данных.

Наилучшей моделью стохастического тренда, описывающего динамику приема по направлению подготовки «Фармация» ( $E_{farm,t}$ ), явилась модель  $ARIMA(1, 0, 0)$  вида (27):

$$E_{farm,t} = 392,15 + 0,89 \times E_{farm,t-1} + e_t. \quad (27)$$

(se)      (507,95) (0,09)

Стандартная ошибка коэффициента регрессии модели (27) свидетельствует о его значимости с вероятностью 95%. Остатки данной модели соответствуют всем требованиям, предъявляемым к ним:  $p$ -значение теста на нормальность остатков – 0,10; на наличие автокорреляции до второго порядка – 0,35; теста на наличие  $ARCH$  процессов – 0,56. Скорректированный коэффициент детерминации составляет 0,87, что свидетельствует о высокой степени аппроксимации исходных данных.

На основе анализа динамики и структуры приема по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация», в том числе на места, финансируемые за счет бюджета, можно выдвинуть гипотезу о том, что абитуриенты, выбирающие специальность «Ветеринария», являются более чувствительными к изменению контрольных цифр приема (рисунки 7-8).



Рисунок 7 – Цепной абсолютный прирост (убыль) численности принятых и контрольных цифр приема в образовательные учреждения высшего образования Российской Федерации в 2014-2024 гг. по направлению подготовки «Ветеринария»

Источник: составлено автором по данным [36]



случайные составляющие моделей (28-29) соответствуют всем предъявляемым требованиям. Нулевая гипотеза теста о линейности моделей (28-29) не отклоняется, результаты теста Рамсея (*RESET*) свидетельствует об их адекватной спецификации ( $p$ -значения теста о линейности моделей (28-29): 0,19 и 0,51;  $p$ -значения теста Рамсея: 0,25 и 0,32 соответственно). Нулевая гипотеза теста Чоу не отклоняется, что свидетельствует об отсутствии структурных изменений после 2018 года (соответствующие  $p$ -значения для моделей (28) и (29): 0,20 и 0,14). Результаты теста Бройша-Пэгона подтверждают нулевую гипотезу об отсутствии гетероскедастичности случайной составляющей моделей (28-29), соответствующие  $p$ -значения: 0,62 и 0,89. Тест на нормальность остатков свидетельствует об их нормальном распределении:  $p$ -значение для модели (28) – 0,31, для модели (29) – 0,23. Нулевая гипотеза об отсутствии автокорреляции в остатках моделей (28-29) согласно тесту *LM* не отклоняется ( $p$ -значения: 0,82 и 0,45 соответственно). Согласно результатам расширенного теста Дики-Фуллера нулевая гипотеза о нестационарности остатков построенных моделей отклоняется в пользу альтернативной на уровне значимости 5% ( $p$ -значения для моделей (27) и (28) составляют 0,03 и 0,01 соответственно).

Полученные в моделях (28) и (29) коэффициенты эластичности подтверждают выдвинутую гипотезу о том, что абитуриенты, поступающие на направление подготовки «Ветеринария», являются более чувствительными к изменению контрольных цифр приема: при увеличении контрольных цифр приема на 1% прием на данное направление увеличивается на 1,06% (и наоборот). В свою очередь, динамика приема по направлению подготовки «Фармация» характеризуется снижением с замедлением, а чувствительность к изменению контрольных цифр приема является более низкой.

При этом контрольные цифры приема по направлению подготовки «Ветеринария» практически ежегодно увеличиваются (за исключением 2015 года, в котором количество поступивших на бюджетные места по данному направлению сократилось на 500 чел. относительно 2014 года, и 2021 года – снижение на 66 чел. соответственно). Контрольные цифры приема по направлению подготовки

«Фармация» не демонстрируют устойчивой тенденции. После периода роста в 2015-2018 гг. (с 2 063 до 2 324 мест) последовало сокращение в 2019-2022 гг. (до 1 758 мест, что является минимальным значением за рассматриваемый период) с последующим возобновлением роста бюджетных мест в 2023-2024 гг. (до 2 239 мест).

Анализ показателей приема, в том числе на бюджетные места, не дает полного представления о рынке образовательных услуг. Для проведения комплексного анализа необходимо рассматривать также показатели конкурентоспособности образовательных программ исходя из количества поданных заявлений, среднего минимального количества баллов принятых абитуриентов. Как рынку труда свойственно движение рабочей силы, так и рынку образовательных услуг – движение численности студентов. Таким образом, численность принятых студентов всегда будет не совпадать с фактическим выпуском, что также необходимо учитывать при формировании контрольных цифр приема. Движение численности студентов представлено в официальной статистической информации без разреза по направлениям подготовки. По данным формы ВПО за 2024 год в целом по программам специалитета наблюдается отрицательное сальдо: выбытие студентов превысило их прибытие на 53,1 тыс. чел. или на 122,9%. Более половины выбывших студентов были отчислены по неуспеваемости или добровольно прекратили образовательные отношения (на первую категорию приходится 31,7% из числа выбывших или 30,5 тыс. чел.; 23,8 тыс. студентов бросили учебу, что составляет 24,7% из числа выбывших). Для корректного учета удельного веса отсева студентов в процессе обучения по направлениям подготовки необходимо ориентироваться на отношение фактического выпуска к приему с лагом, равным периоду обучения (5 лет).

Как было отмечено ранее, существует несколько показателей, характеризующих количественный спрос на квалифицированных специалистов. Учитывая особенности и ограничения данных, был выбран наиболее подходящий показатель «потребность в работниках крупных и средних организаций». По данным Росстата, его значение в период с 2017 по 2024 гг. увеличилось в 3 раза (с

886,6 тыс. чел. в конце 2017 года до 2 653,7 тыс. чел. к концу 2024 года). Ветеринарная деятельность в общероссийском классификаторе видов экономической деятельности отражается в укрупненном разделе «Деятельность профессиональная, научная и техническая». Фармацевтическая деятельность в Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности представлена более широко: в разделе «Обрабатывающие производства» отражается производство лекарственных средств и материалов, в разделе «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» – деятельность агентов, специализирующихся на оптовой торговле фармацевтической продукцией, торговля оптовая и розничная фармацевтической продукцией и изделиями, применяемыми в медицинских целях, в том числе в аптеках. Рассматривая сферу ветеринарии в качестве собирательной классификационной группировки на основе указанных выше видов экономической деятельности, отметим, что численность требуемых работников крупных и средних предприятий в данной отрасли увеличилась в 2,4 раз: с 2,3 тыс. чел. в 2017 году до 5,6 тыс. чел. в 2024 году. В сфере фармацевтики потребность возросла в 6,7 раз (3,4 тыс. чел. в 2017 году, 22,8 тыс. чел. в 2024 году), наибольший абсолютный прирост произошел в розничной торговле в аптеках (+10,1 тыс. чел. до 10,7 тыс. чел. в 2024 году), производстве лекарственных средств (+6,1 тыс. чел. до 7,5 тыс. чел. в 2024 году), оптовой торговле фармацевтической продукцией (+5,2 тыс. чел. до 6,5 тыс. чел. в 2024 году).

Одним из показателей востребованности выпускников является уровень их трудоустройства. Мониторинг трудоустройства выпускников, проводимый Федеральной службой по труду и занятости, осуществляется на основе данных Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки о численности выпускников в разрезе направлений подготовки, а также сведений об их занятости по данным Фонда пенсионного и социального страхования. Количество выпускников рассчитывается на основании данных, которые образовательные организации вносят в Федеральный реестр документов об образовании и (или)

квалификации. Уровень трудоустройства выпускников рассчитывается Федеральной службой по труду и занятости по следующей формуле (30):

$$Y_{i,t} = \frac{T_{01}}{B_{01} - B_{02} - TC_{02.3} - TC_{10.1} - TC_{10.2} - TC_{10.3} - TC_{10.4}} \times 100, \quad (30)$$

где  $Y_{i,t}$  – уровень трудоустройства выпускников  $i$ -того направления подготовки;  $T_{01}$  – численность трудоустроенных выпускников;  $B_{01}$  – численность выпускников;  $B_{02}$  – численность выбывших выпускников по причине смерти;  $TC_{02.3}$  – численность выпускников, которые не трудоустроены на момент сбора данных и продолжают обучение;  $TC_{10.1}$  – численность нетрудоустроенных выпускников образовательных организаций с инвалидностью, не продолжающих обучение;  $TC_{10.2}$  – численность нетрудоустроенных выпускников образовательных организаций граждан других государств, не продолжающих обучение;  $TC_{10.3}$  – численность нетрудоустроенных выпускников образовательных организаций, получивших единовременное пособие при рождении ребенка;  $TC_{10.4}$  – численность нетрудоустроенных выпускников, которым назначены пенсионные выплаты (срочная, накопительная, страховая по старости, социальная по старости, по государственному пенсионному обеспечению по старости и за выслугу лет) [68].

В то же время в числе трудоустроенных ( $T_{01}$ ) не отражаются выпускники, продолжающие обучение в образовательных организациях, проходящие военную службу, выехавшие за пределы России, находящиеся в состоянии экономической неактивности (не имеющие работы и не заинтересованные в ее поиске) [51].

По данным подсистемы «Анализ трудоустройства граждан» Федеральной службы по труду и занятости, за 2016-2024 гг. по специальности «Фармация» трудоустраивается большая доля выпускников по сравнению со специальностью «Ветеринария». Средняя заработная плата фармацевтов превышает как средний размер оплаты труда всех выпускников в целом, так и выпускников специальности «Ветеринария» (рисунок 9).

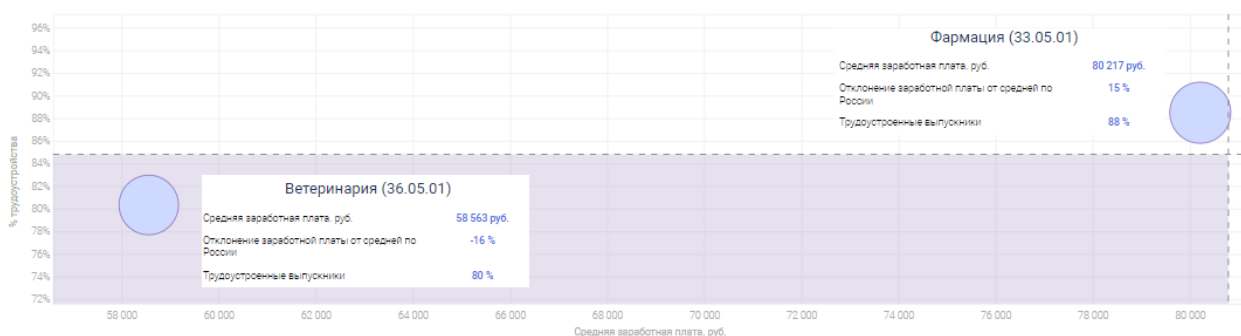


Рисунок 9 – Уровень трудоустройства выпускников по направлению подготовки «Фармация» и «Ветеринария» 2016-2024 гг. и их заработная плата

Источник: составлено автором по данным [73]

Распределение контрольных цифр приема по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация» нельзя назвать оптимальным. Наблюдается более быстрый рост потребности в фармацевтах на рынке труда, что подтверждается статистическими данными и результатами трудоустройства таких выпускников, в то время как контрольные цифры приема преимущественно прирастали по направлению подготовки «Ветеринария» и значительно превысили прием на «Фармацию». Кроме того, в определенные периоды наблюдался эффект запаздывания: контрольные цифры приема устанавливаются на основе итогов предыдущей приемной кампании, тогда как реальный спрос абитуриентов к моменту нового набора успевает измениться. В результате динамика количества бюджетных мест и фактического приема демонстрировала разнонаправленность: контрольные цифры продолжали увеличиваться, а фактический прием (на бюджетные и на платные места) уже снижался, либо, напротив, количество бюджетных мест сокращали после периода роста, в то время как суммарный прием продолжал увеличиваться.

Выявленные особенности динамики рассмотренных показателей можно объяснить недостаточной связью системы образования с рынком труда, отсутствием достоверных моделей прогнозирования потребности в кадрах, учитывающих в том числе эффект влияния текущей ситуации на рынке труда на соотношение спроса и предложения квалифицированных кадров в будущем.

### **3.3. Эконометрическое моделирование взаимосвязи рынка образовательных услуг и рынка труда**

В ходе исследования была рассмотрена возможность применения эконометрических систем, базирующихся на концепции паутинообразных ожиданий абитуриентов. Общетеоретические аспекты связи образования и рынка труда освещены в науке широко, однако специфика узкоспециализированных сфер (таких как ветеринария и фармацевтика) раскрыта недостаточно.

Как правило, в исследованиях рассматриваются обобщенные модели, построенные на данных по Российской Федерации в целом, однако для оценки функции трудоустройства и проведения более детального анализа экономических процессов подобный подход имеет существенные ограничения. Учитывая недостаточную протяженность временных рядов в масштабах всей страны, а также необходимость учета региональной специфики и временной изменчивости исследуемых процессов, наиболее оптимальным решением может стать использование моделей по панельным данным.

В данной работе в качестве показателя, выражающего спрос на труд, рассчитан уровень дефицита кадров по начальным группам ОКЗ «Провизор/фармацевт» (в зависимости от редакции ОКЗ) и «Ветеринар». Данные начальные группы относятся к основной группе ОКЗ «Специалисты высшего уровня квалификации», что подразумевает под собой наличие высшего образования.

Одной из проблем, препятствующих расчету выбранного показателя, является периодичность выборочного обследования организаций один раз в два года. Недостающие данные были восполнены интерполяцией, которая заключалась в оценке среднесписочной численности работников в разрезе рассматриваемых профессий по субъектам Российской Федерации на основе соотношения численности ветеринаров и фармацевтов по отношению к среднесписочной численности в среднем по России.

В качестве показателя спроса на образовательные услуги рассматривается численность принятых по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария». В качестве источника данных использовались сведения формы ВПО-1, размещенные на официальном сайте Минобрнауки России в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Данные форм были обработаны с помощью *Python* в *Google Colab* таким образом чтобы получить суммарный прием по всем формам обучения и типам образовательных учреждений (государственные, негосударственные) в разрезе регионов.

Показатель трудоустройства выпускников рассчитан на основе данных Роструда подсистемы «Полиматика». Уровень трудоустройства рассчитан в разрезе субъектов Российской Федерации с учетом численности выпускников, продолживших обучение, при этом регион трудоустройства не учитывался.

Ситуация с обучением ветеринаров и фармацевтов в разрезе регионов разная: в одних регионах отсутствуют высшие учебные заведения, реализующие рассматриваемые программы, в других – прием по данным направлениям подготовки являлся нерегулярным на протяжении всего периода. Субъекты Российской Федерации были разделены на следующие группы, представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Группировка субъектов Российской Федерации в соответствии с приемом по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария»

Признак группировки	Перечень субъектов
Ежегодный прием по рассматриваемым направлениям подготовки	Края: Алтайский, Краснодарский, Красноярский, Пермский, Приморский, Ставропольский; Области: Астраханская, Белгородская, Волгоградская, Воронежская, Иркутская, Курская, Нижегородская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Орловская, Ростовская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Свердловская, Смоленская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская; Города федерального значения: г. Москва, г. Санкт-Петербург; Республики: Башкортостан, Бурятия, Дагестан, Мордовия, Северная Осетия-Алания, Татарстан, Чувашская

## Продолжение таблицы 7

Признак группировки	Перечень субъектов
Прием по рассматриваемым направлениям подготовки не ведется	Области: Владимирская, Курганская, Ленинградская, Магаданская, Мурманская, Сахалинская; Республики: Ингушетия, Коми, Тыва; Автономные округа: Ханты-Мансийский, Чукотский, Ямало-Ненецкий; г. Севастополь; Еврейская автономная область; Камчатский край
Ежегодный прием по направлению подготовки «Фармация»	Области: Архангельская, Новгородская, Тульская, Ярославская; Республика Адыгея; Хабаровский край
Ежегодный прием по направлению подготовки «Ветеринария»	Области: Амурская, Брянская, Вологодская, Ивановская, Кировская, Костромская, Псковская; Республики: Хакасия, Удмуртская; Забайкальский край
Прием по направлению (направлениям) осуществляется нерегулярно	Республики: Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Алтай, Калмыкия, Карелия, Крым, Марий Эл, Саха, Чеченская; Области: Калининградская, Калужская, Кемеровская, Липецкая, Московская, Пензенская, Тамбовская, Тверская

Источник: составлено автором по данным [36]

Территориальная доступность образовательных программ по направлениям «Ветеринария» и «Фармация» характеризуется существенной региональной дифференциацией (рисунки 10-11). В ряде субъектов Российской Федерации полностью отсутствуют образовательные организации высшего образования, реализующие рассматриваемые направления подготовки. В других регионах, напротив, прием по данным специальностям осуществлялся на систематической основе в течение всего анализируемого периода (2018-2024 гг.). В 52 субъектах Российской Федерации набор по специальности «Ветеринария» проводился ежегодно, тогда как 22 региона не осуществляли прием ни в одном году рассматриваемого периода. По специальности «Фармация» ежегодный прием зафиксирован в 48 регионах; 27 субъектов Российской Федерации не проводили набор обучающихся по данному направлению подготовки на протяжении 2018-2024 гг.

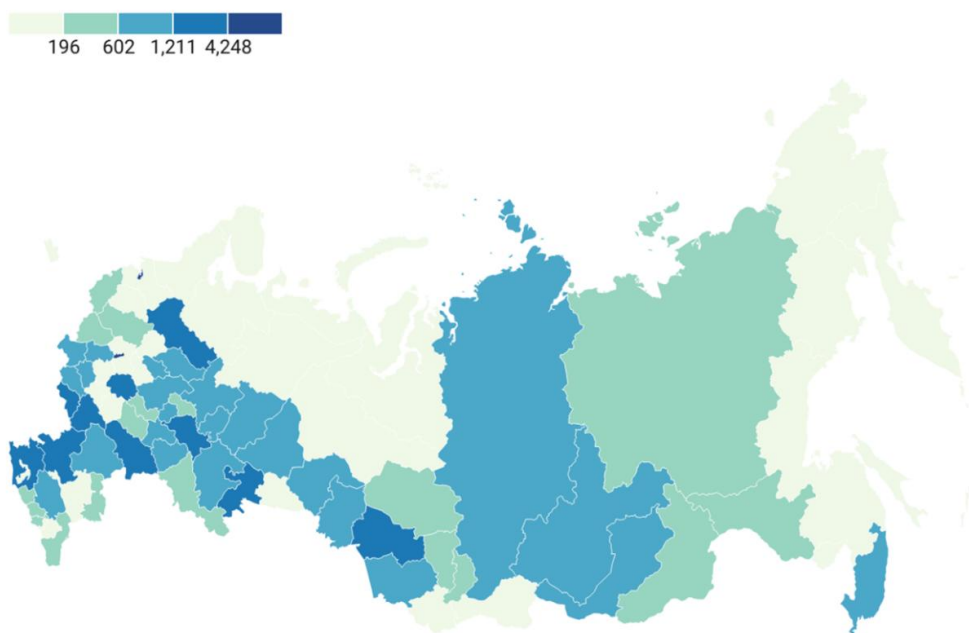


Рисунок 10 – Численность принятых в образовательные учреждения высшего образования в 2018-2024 гг. по направлению подготовки «Ветеринария» в разрезе субъектов Российской Федерации

Источник: составлено автором по данным [36]

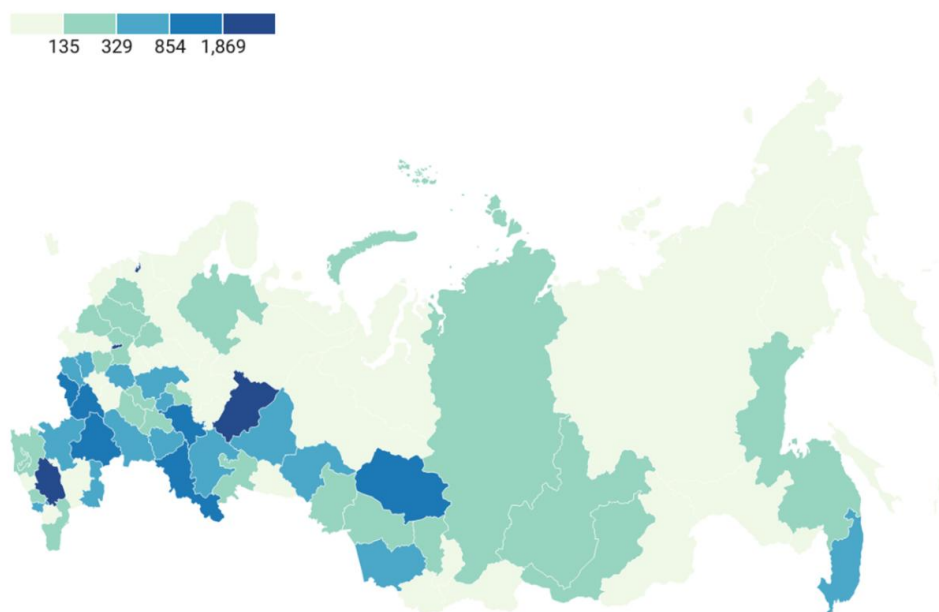


Рисунок 11 – Численность принятых в образовательные учреждения высшего образования в 2018-2024 гг. по направлению подготовки «Фармация» в разрезе субъектов Российской Федерации

Источник: составлено автором по данным [36]

Для обеспечения сбалансированности панельных данных были рассмотрены только те регионы России, в которых на постоянной основе осуществлялся прием

по направлениям подготовки «Ветеринария» и «Фармация». Таким образом, панель состоит из семи лет (2018-2024 гг.) и 35 субъектов России: 6 краев, 20 областей, 2 городов федерального значения, 7 республик.

Обобщая исследовательский опыт отечественных и зарубежных ученых, в символическом виде предлагается следующая система взаимосвязанных уравнений (31):

$$\begin{cases} Y_{i,t} = a_1 + b_{11} \times D_{i,t} + b_{12} \times W_{i,t} + b_{13} \times E_{i,t-5} + e_{1,t} \\ E_{i,t} = a_2 + b_{21} \times D_{i,t} + b_{22} \times W_{i,t} + b_{23} \times E_{i,t-1} + e_{2,t} \\ D_{i,t} = a_3 + b_{31} \times Y_{i,t-1} + b_{32} \times I_{i,t} + e_{3,t} \\ W_{i,t} = a_4 + b_{41} \times D_{i,t} + b_{42} \times Y_{i,t} + b_{43} \times I_{i,t} + e_{4,t}, \end{cases} \quad (31)$$

где  $Y_{i,t}$  – уровень трудоустройства выпускников (с учетом продолживших обучение) направлений подготовки «Фармация» или «Ветеринария» в регионе  $i$  в году  $t$ ;  $a_i$ ,  $b_{ij}$  – параметры модели;  $D_{i,t}$  – показатель спроса на труд, уровень дефицита кадров, выражающийся как удельный вес потребности в фармацевтах или ветеринарах в общем числе рабочих мест в регионе  $i$  в году  $t$ ;  $W_{i,t}$  – отношение средней начисленной заработной платы в химическом производстве (в ветеринарной деятельности) к средней начисленной заработной плате по экономике в регионе  $i$  в году  $t$ ;  $e_{i,t}$  – случайные остатки модели;  $E_{i,t}$  – численность принятых по направлениям подготовки «Фармация» или «Ветеринария» в регионе  $i$  в году  $t$ ;  $I_{i,t}$  – показатель развития экономики анализируемых сфер, базовый индекс производства химических веществ и продуктов (базовый индекс физического объема платных ветеринарных услуг населению) в регионе  $i$  в году  $t$  (база сравнения – 2017 год);  $t - \tau$  – номер момента времени, где  $\tau$  соответствует лагу.

Представленная система эконометрических уравнений проверена на идентифицируемость. Достаточное и необходимое условия идентифицируемости выполняются для всех уравнений, каждое из которых является сверхидентифицируемым.

Учитывая сверхидентифицируемость уравнений, представим систему в приведенной форме (32):

$$\begin{cases} Y_{i,t} = A_1 + B_{11} \times I_{i,t} + B_{12} \times E_{i,t-1} + B_{13} \times E_{i,t-5} + B_{14} \times Y_{i,t-1} + E_{1,t} \\ D_{i,t} = A_2 + B_{21} \times I_{i,t} + B_{22} \times E_{i,t-1} + B_{23} \times E_{i,t-5} + B_{24} \times Y_{i,t-1} + E_{2,t} \\ W_{i,t} = A_3 + B_{31} \times I_{i,t} + B_{32} \times E_{i,t-1} + B_{33} \times E_{i,t-5} + B_{34} \times Y_{i,t-1} + E_{3,t} \end{cases} \quad (32)$$

Для каждого уравнения приведенной формы модели были построены модели с фиксированными и случайными эффектами, а также объединенная модель, не учитывающая природу панельных данных. Спецификация приведенной формы модели определяется на основе рассчитанных  $p$ -значений тестов на различие констант в группах, Бройша-Пагана и Хаусмана. Приведенная форма модели и результаты спецификационных тестов представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Приведенная форма модели и результаты спецификационных тестов

Приведенная форма модели	$p$ -значение спецификационных тестов		
	Бройша-Пагана	Хаусмана	Различие констант в группах
Направление подготовки «Фармация»			
$Y_{i,t} = 111,79 - 3,89 \times I_{i,t} - 0,0006 \times E_{i,t-5} - 0,01 \times E_{i,t-1} - 0,19 \times Y_{i,t-1} + e_{i,t}$	0,009	<0,05	<0,05
$D_{i,t} = 13,98 + 3,35 \times I_{i,t} - 0,01 \times E_{i,t-5} - 0,03 \times E_{i,t-1} - 0,07 \times Y_{i,t-1} + e_{i,t}$	0,138	0,001	<0,05
$W_{i,t} = 1,14 + 0,01 \times I_{i,t} + 0,0002 \times E_{i,t-5} + 0,0003 \times E_{i,t-1} + 0,0003 \times Y_{i,t-1} + e_{i,t}$	<0,05	<0,05	<0,05
Направление подготовки «Ветеринария»			
$Y_{i,t} = 36,40 + 0,44 \times I_{i,t} - 0,03 \times E_{i,t-5} + 0,03 \times E_{i,t-1} + 0,51 \times Y_{i,t-1} + e$	0,245	<0,05	0,131
$D_{i,t} = 6,48 + 2,49 \times I_{i,t} + 0,02 \times E_{i,t-5} - 0,003 \times E_{i,t-1} - 0,05 \times Y_{i,t-1} + e_{i,t}$	<0,05	0,038	<0,05
$W_{i,t} = 0,82 - 0,03 \times I_{i,t} + 0,0001 \times E_{i,t-5} + 0,00001 \times E_{i,t-1} - 0,001 \times Y_{i,t-1} + v_{i,t}$ , где $v_{i,t}$ соответствует сумме случайных эффектов $\mu_i$ и случайных ошибок $e_{i,t}$ .	<0,05	0,329	<0,05

Источник: составлено автором по данным [36; 40; 73; 92]

По аналогии с построением приведенной формы модели для каждого уравнения структурной формы были построены модели с фиксированными и случайными эффектами, и объединенная модель. Результаты проведения спецификационных тестов представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты спецификационных тестов структурной формы модели

Зависимая переменная	<i>p</i> -значение спецификационных тестов		
	Бройша-Пагана	Хаусмана	Различие констант в группах
Направление подготовки «Фармация»			
Уровень трудоустройства	<0,05	<0,05	<0,05
Прием	0,372	<0,05	<0,05
Уровень дефицита	0,048	<0,05	0,001
Заработная плата	<0,05	<0,05	<0,05
Направление подготовки «Ветеринария»			
Уровень трудоустройства	<0,05	0,197	<0,05
Прием	<0,05	<0,05	<0,05
Уровень дефицита	<0,05	0,142	<0,05
Заработная плата	<0,05	0,324	<0,05

Источник: составлено автором по данным [36; 40; 73; 92]

Согласно результатам проведенных спецификационных тестов для направления подготовки «Фармация» нулевая гипотеза теста Хаусмана и теста на различие констант в группах отклоняется в пользу альтернативной, следовательно, для описания всех уравнений системы в структурной форме необходимо использовать модель с фиксированными эффектами. Для «Ветеринарии» ситуация противоположная – предпочтение отдается моделям со случайными эффектами: нулевая гипотеза теста Хаусмана принимается, в то время как нулевая гипотеза теста Бройша-Пагана отклоняется в пользу альтернативной (за исключением модели приема, для которой необходимо использовать модель с фиксированными эффектами).

Далее рассмотрим построенные системы эконометрических уравнений для двух направлений подготовки отдельно. Полученные уравнения для направления подготовки «Фармация» представлены в системе (33):

$$\begin{cases} Y_{i,t} = 247,92 - 0,59 \times D_{i,t} - 126,81 \times W_{i,t} + 0,02 \times E_{i,t-5} + e_{1i,t} \\ E_{i,t} = -64,46 - 0,46 \times D_{i,t} + 114,40 \times W_{i,t} + 0,24 \times E_{i,t-1} + e_{2i,t} \\ D_{i,t} = 8,55 - 0,06 \times Y_{i,t-1} + 3,58 \times I_{i,t} + e_{3i,t} \\ W_{i,t} = 1,14 - 0,01 \times D_{i,t} + 0,001 \times Y_{i,t} + 0,06 \times I_{i,t} + e_{4i,t}. \end{cases} \quad (33)$$

Остатки построенных моделей были проверены на наличие автокорреляции и гетероскедастичности с помощью тестов Вулдриджа и Вальда. Нулевая гипотеза об отсутствии гетероскедастичности в остатках отклоняется на уровне значимости 5% в пользу альтернативной для всех уравнений системы (*p*-значение теста Вальда

меньше 0,05). Для первого уравнения системы нет оснований отклонять нулевую гипотезу об отсутствии автокорреляции первого порядка, в части остальных уравнений нулевая гипотеза отклоняется в пользу альтернативной ( $p$ -значение теста Вулдриджа для первого уравнения составляет 0,85; для остальных уравнений – меньше 0,05).

Учитывая наличие гетероскедастичности остатков в построенной системе эконометрических уравнений, был применен взвешенный метод наименьших квадратов, для второго уравнения модели построена динамическая панель. Все уравнения, представленные в системе (34), и их параметры являются статистически значимыми на уровне 95%:

$$\begin{cases} Y_{i,t} = 80,77 + 0,25 \times D_{i,t} + 5,61 \times W_{i,t} - 0,01 \times E_{i,t-5} + e_{1i,t} \\ E_{i,t} = -33,44 + 6,24 \times D_{i,t} + 27,35 \times W_{i,t} + 0,50 \times E_{i,t-1} + e_{2i,t} \\ D_{i,t} = 0,05 \times Y_{i,t-1} + 1,86 \times I_{i,t} + e_{3i,t} \\ W_{i,t} = -0,01 \times D_{i,t} + 0,02 \times Y_{i,t} - 0,06 \times I_{i,t} + e_{4i,t}. \end{cases} \quad (34)$$

Второе уравнение системы представляет собой одношаговую динамическую панель, построенную на основе варианта обобщенного метода моментов (*SYS-GMM*). Для оценки качества динамических моделей использованы специальные тесты: тест на свержидентификацию Саргана, совместный тест Вальда; в случае двухшаговой динамической панели дополнительно проводился тест Саргана-Хансена и тест на наличие автокорреляции остатков первого и второго порядка. Нулевая гипотеза теста Саргана о действительности всех инструментов не отклоняется ( $p$ -значение составляет 0,08), а нулевая гипотеза теста Вальда отклоняется в пользу альтернативной, что свидетельствует об общей значимости объясняющих переменных в уравнении ( $p$ -значение равно 0,000).

Представленная система одновременных уравнений отражает сложную структуру взаимосвязей между ключевыми параметрами фармацевтического рынка труда и образовательной системы.

Первое уравнение системы (34) отражает экономически обоснованные зависимости. Положительное влияние на трудоустройство выпускников оказывает уровень дефицита кадров (коэффициент регрессии при  $D_{i,t}$  равен 0,25) и соотношение размера оплаты труда (коэффициент регрессии при  $W_{i,t}$  составил

5,61), что соответствует классической теории спроса и предложения на рынке труда. Отрицательная связь с лаговым приемом студентов (коэффициент регрессии при  $E_{i,t-5}$  составляет -0,01) указывает на циклический характер насыщения рынка труда специалистами фармацевтического профиля.

Второе уравнение системы (34) демонстрирует поведение абитуриентов, основанное на паутинообразных ожиданиях. Наблюдается положительное влияние уровня дефицита кадров (коэффициент регрессии при  $D_{i,t}$  равен 6,24). Наиболее привлекательным для абитуриента является соотношение заработной платы: увеличение соотношения заработной платы на 1 ед. в среднем увеличивает прием на 27 чел. (и наоборот). Авторегрессионная компонента отражает инерционность образовательной системы и влияние репутационных факторов направления подготовки «Фармация» (коэффициент регрессии при  $E_{i,t-1}$  составляет 0,5).

Третье уравнение системы (34) описывает зависимость уровня дефицита кадров от трудоустройства выпускников в прошлом периоде (лаг соответствует единице) и базисного индекса фармацевтического производства. Положительная зависимость между трудоустройством в момент времени  $t-1$  и дефицитом кадров в момент времени  $t$  (коэффициент регрессии при  $Y_{i,t-1}$  равен 0,05) отражает динамический характер спроса на фармацевтические кадры, при котором рынок труда не достигает состояния насыщения. Даже при успешном трудоустройстве выпускников в предыдущем периоде потребность в специалистах продолжает расти опережающими темпами. Рост фармацевтического производства, в свою очередь, также приводит к увеличению дефицита кадров (коэффициент регрессии при  $I_{i,t}$  составил 1,86).

Последнее уравнение системы (34) отражает отраслевую специфику системы оплаты труда. Для большинства рассматриваемых регионов заработная плата в фармацевтическом производстве превышает среднюю оплату труда в субъекте, в связи с чем отрицательный коэффициент регрессии при  $D_{i,t}$  отражает возможность стратегического управления зарплатными издержками со стороны работодателей, которые могут позволить себе незначительное снижение зарплатных премий при сохранении конкурентоспособности предложений. В то же время отрицательное

влияние индекса производства отражает эффект масштаба и оптимизацию затрат на персонал при росте производственных объемов (коэффициент регрессии при  $I_{i,t}$  соответствует  $-0,06$ ). Увеличение уровня трудоустройства выпускников по направлению подготовки «Фармация» на 1 п.п. приводит к увеличению относительной заработной платы в химическом производстве на 0,02 п.п., что отражает стремление работодателя поддерживать уровень оплаты труда выше среднего по рынку.

Представим систему эконометрических уравнений в структурной форме для направления подготовки «Ветеринария» (35):

$$\begin{cases} Y_{i,t} = 109,36 - 0,95 \times D_{i,t} - 32,55 \times W_{i,t} + 0,004 \times E_{i,t-5} + v_{1i,t} \\ E_{i,t} = -141,38 + 4,08 \times D_{i,t} + 230,78 \times W_{i,t} + 22,22 \times E_{i,t-1} + e_{2i,t} \\ D_{i,t} = 8,87 - 0,05 \times Y_{i,t-1} + 2,69 \times I_{i,t} + v_{3i,t} \\ W_{i,t} = 0,83 - 0,001 \times D_{i,t} - 0,001 \times Y_{i,t} - 0,03 \times I_{i,t} + v_{4i,t} \end{cases} \quad (35)$$

Уравнения в полученной модели не являются качественными в связи с наличием автокорреляции в остатках ( $p$ -значение теста Вулдриджа меньше 0,05), а также незначимости отдельных переменных уравнений трудоустройства и заработной платы. Построение динамической панели для функции приема также не принесло положительного результата – специальные тесты свидетельствуют о недостаточном качестве полученных моделей. В целях устранения автокорреляции в остатках моделей исходные данные (для направления подготовки «Ветеринария») были прологарифмированы. В таблице 10 представлены результаты спецификационных тестов для приведенной формы модели.

Таблица 10 – Приведенная форма модели и результаты спецификационных тестов (для направления подготовки «Ветеринария»)

Приведенная форма модели	$p$ -значение спецификационных тестов		
	Бройша-Пагана	Хаусмана	Различие констант в группах
$\ln Y_{i,t} = 3,66 + 0,02 \times \ln I_{i,t} - 0,07 \times \ln E_{i,t-5} - 0,05 \times \ln E_{i,t-1} + 0,28 \times \ln Y_{i,t-1} + \ln e_{i,t}$	0,032	<0,05	0,500
$\ln D_{i,t} = 1,89 + 0,27 \times \ln I_{i,t} + 0,54 \times \ln E_{i,t-5} + 0,14 \times \ln E_{i,t-1} - 0,72 \times \ln Y_{i,t-1} + \ln e_{i,t}$	<0,05	0,006	<0,05
$\ln W_{i,t} = -0,01 - 0,02 \times \ln I_{i,t} - 0,06 \times \ln E_{i,t-5} + 0,02 \times \ln E_{i,t-1} - 0,03 \times \ln Y_{i,t-1} + \ln e_{i,t}$	<0,05	0,045	<0,05

Источник: составлено автором по данным [36; 40; 73; 92]

Согласно результатам проведенных спецификационных тестов для модели уровня дефицита и заработной платы нулевая гипотеза теста Хаусмана и теста на различие констант в группах отклоняется в пользу альтернативной, следовательно, для описания данных уравнений системы в приведенной форме необходимо использовать модель с фиксированными эффектами. Для модели трудоустройства по результатам теста Бройша-Пагана ( $p$ -значение составляет 0,032) нулевая гипотеза об отсутствии индивидуальных эффектов отклоняется в пользу альтернативной, что исключает применение объединенной модели. Тест Хаусмана ( $p$ -значение  $< 0,05$ ) выявил корреляцию индивидуальных эффектов с регрессорами, следовательно, модель со случайными эффектами дает несостоятельные оценки. Хотя тест на различие констант в группах ( $p$ -значение соответствует 0,500) формально не отверг их равенство, приоритет отдан результату теста Хаусмана: для обеспечения состоятельности и несмещенности оценок выбрана модель с фиксированными эффектами.

Для выбора лучшей модели в структурной форме проведены спецификационные тесты, результаты которых представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты спецификационных тестов структурной формы модели (для направления подготовки «Ветеринария»)

Зависимая переменная	$p$ -значение спецификационных тестов		
	Бройша-Пагана	Хаусмана	Различие констант в группах
Уровень трудоустройства	$<0,05$	0,141	$<0,05$
Прием	0,008	$<0,05$	$<0,05$
Уровень дефицита	$<0,05$	0,166	$<0,05$
Заработная плата	$<0,05$	0,049	$<0,05$

Источник: составлено автором по данным [36; 40; 73; 92]

Согласно представленным результатам для функции трудоустройства и уровня дефицита нулевая гипотеза о состоятельности ОМНК оценок не отклоняется (тест Хаусмана), в связи с чем данные уравнения лучшим образом описываются моделью со случайными эффектами. Для функции приема и заработной платы нулевая гипотеза теста Хаусмана и теста на различие констант в группах отклоняется в пользу альтернативной, следовательно, для описания

данных уравнений системы в структурной форме необходимо использовать модель с фиксированными эффектами.

С учетом вышеизложенного линейаризованный вид моделей в структурной форме представлен в системе (36):

$$\begin{cases} \ln Y_{i,t} = 4,39 - 0,09 \times \ln D_{i,t} + 0,17 \times \ln W_{i,t} + 0,04 \times \ln E_{i,t-5} + \ln v_{1i,t} \\ \ln E_{i,t} = 4,44 + 0,14 \times \ln D_{i,t} + 2,42 \times \ln W_{i,t} + 0,19 \times \ln E_{i,t-1} + \ln e_{2i,t} \\ \ln D_{i,t} = 3,86 - 0,44 \times \ln Y_{i,t-1} + 0,38 \times \ln I_{i,t} + \ln v_{3i,t} \\ \ln W_{i,t} = 1,40 - 0,09 \times \ln D_{i,t} - 0,11 \times \ln Y_{i,t} + 0,01 \times \ln I_{i,t} + \ln e_{4i,t}. \end{cases} \quad (36)$$

Рассмотрим каждое из полученных уравнений отдельно. Параметры первого уравнения, представленного в системе (36), значимы на уровне 10%, нулевая гипотеза об отсутствии автокорреляции не отклоняется ( $p$ -значение составляет 0,09), следовательно модель не нуждается в доработке.

В связи с наличием автокорреляции, гетероскедастичности остатков и незначимым коэффициентом при переменной  $\ln D_{i,t}$  для второго уравнения системы (36) была построена двухшаговая динамическая панель на основе варианта обобщенного метода моментов (*SYS-GMM*), линейаризованный вид которой представлен следующим образом (37):

$$\ln E_{i,t} = -0,84 - 0,09 \times \ln D_{i,t} - 3,96 \times \ln W_{i,t} + 0,96 \times \ln E_{i,t-1} + \ln e_{2i,t}. \quad (37)$$

(se)      (0,20)   (0,04)                      (0,49)                      (0,02)

Основные характеристики модели (37) представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Основные характеристики двухшаговой динамической панели функции приема (для направления подготовки «Ветеринария»)

<i>p-value</i>	Значение
$p$ -значение теста на автокорреляцию первого порядка	<0,05
$p$ -значение теста на автокорреляцию второго порядка	0,169
$p$ -значение теста на сверхидентификацию Саргана	0,220
$p$ -значение совместного теста Вальда	0,000

Источник: составлено автором по данным [36; 40; 73; 92]

Коэффициенты полученной динамической модели являются значимыми на уровне 5%. Результаты тестов на наличие автокорреляции первого и второго порядка свидетельствуют об автокорреляции первого порядка и отсутствии автокорреляции второго порядка, что учтено в виде модели. Нулевая гипотеза теста

на сверхидентификацию Саргана не отклоняется, все инструменты признаются действительными. Нулевая гипотеза совместного теста Вальда отклоняется в пользу альтернативной, объясняющие переменные, присутствующие в уравнении, являются значимыми.

В целях устранения автокорреляции в остатках модели уровня дефицита в уравнение включена новая переменная – натуральный логарифм отношения средней начисленной заработной платы в ветеринарной деятельности к средней начисленной заработной плате по экономике ( $\ln W_{i,t}$ ). Результаты спецификационных тестов свидетельствуют о том, что предпочтительно использовать модель с фиксированными эффектами ( $p$ -значение всех тестов меньше 0,05). В целях устранения гетероскедастичности остатков в модели с фиксированными эффектами применен взвешенный метод наименьших квадратов. Полученные модели и их коэффициенты являются значимыми на уровне 10%. Линеаризованный вид моделей представлен следующим образом (38-39):

$$\ln D_{i,t} = 0,42 \times \ln Y_{i,t-1} + 0,32 \times \ln I_{i,t} - 0,22 \times \ln W_{i,t} + \ln e_{3i,t}, \quad (38)$$

(se)    (0,01)                    (0,07)                    (0,13)

$$\ln W_{i,t} = -2,46 + 0,05 \times \ln D_{i,t} + 0,48 \times \ln Y_{i,t} - 0,14 \times \ln I_{i,t} + \ln e_{4i,t}. \quad (39)$$

(se)    (0,57)    (0,03)                    (0,13)                    (0,02)

С учетом последовавших преобразований система эконометрических уравнений для направления подготовки «Ветеринария» принимает следующий вид (40):

$$\begin{cases} \ln Y_{i,t} = 4,39 - 0,09 \times \ln D_{i,t} + 0,17 \times \ln W_{i,t} + 0,04 \times \ln E_{i,t-5} + \ln v_{1i,t} \\ \ln E_{i,t} = -0,84 - 0,09 \times \ln D_{i,t} - 3,96 \times \ln W_{i,t} + 0,96 \times \ln E_{i,t-1} + \ln e_{2i,t} \\ \ln D_{i,t} = 0,42 \times \ln Y_{i,t-1} + 0,32 \times \ln I_{i,t} - 0,22 \times \ln W_{i,t} + \ln e_{3i,t} \\ \ln W_{i,t} = -2,46 + 0,05 \times \ln D_{i,t} + 0,48 \times \ln Y_{i,t} - 0,14 \times \ln I_{i,t} + \ln e_{4i,t}. \end{cases} \quad (40)$$

Первое уравнение системы (40) описывает трудоустройство выпускников направления подготовки «Ветеринария». Эластичность по дефициту кадров демонстрирует отрицательную зависимость: увеличение уровня дефицита ветеринаров на 1% снижает трудоустройство выпускников на 0,09%. Данная закономерность может отражать специфику ветеринарной деятельности, где высокий дефицит указывает на структурные проблемы отрасли – низкую

престижность профессии, тяжелые условия труда в сельской местности, что отталкивает молодых специалистов. Низкое значение эластичности по относительной заработной плате свидетельствуют о том, что материальные стимулы играют ограниченную роль в процессе профессиональной интеграции: увеличение соотношения заработной платы на 1% влечет за собой увеличение уровня трудоустройства на 0,17%. Эластичность по лаговому приему ( $\ln E_{i,t-5}$ ) отражает положительный эффект: увеличение приема на 1% повышает уровень трудоустройства спустя 5 лет на 0,04%.

Второе уравнение системы (40) описывает прием на направление подготовки «Ветеринария». Отрицательная эластичность по дефициту кадров может указывать на информационные барьеры или репутационные проблемы профессии, таким образом, в условиях увеличения уровня дефицита ветеринаров происходит сдерживание набора студентов. Высокая, но при этом отрицательная эластичность по заработной плате может свидетельствовать о том, что повышение заработной платы в сфере ветеринарии может сопровождаться еще более значительным ростом в альтернативных отраслях, что снижает относительную привлекательность ветеринарного образования. В свою очередь, авторегрессионная компонента (эластичность соответствует 0,96%) отражает инерционность образовательной системы.

Третье уравнение системы (40) описывает уровень дефицита ветеринаров. Эластичность по трудоустройству в момент времени  $t-1$  (0,42) объясняется возрастающей потребностью в ветеринарных услугах и созданием новых рабочих мест, в том числе для выпускников. При этом экономический рост стимулирует дефицит кадров: при увеличении базисного индекса физического объема оказанных ветеринарных услуг на 1% уровень дефицита ветеринаров увеличивается на 0,32%, что связано с ростом потребности в ветеринарном обслуживании. В рассматриваемом случае эластичность по заработной плате отражает механизм рыночного равновесия: повышения относительного уровня заработной платы привлекает специалистов, тем самым, снижая дефицит ветеринаров.

Последнее уравнение системы (40) отражает отраслевую специфику системы оплаты труда. Дефицит ветеринаров стимулирует рост относительной заработной платы, при этом низкая эластичность указывает на слабую рыночную реакцию: увеличение дефицита кадров на 1% влечет за собой рост соотношения заработных плат на 0,05%. При этом трудоустройство выпускников значительно повышает престиж профессии и оправдывает рост заработных плат: с увеличением уровня трудоустройства на 1% относительная заработная плата увеличивается на 0,48%. Как и в сфере фармацевтики, в ветеринарии наблюдается отрицательное влияние индекса физического объема оказания услуг на уровень относительной заработной платы, что также может быть свидетельством эффекта масштаба и оптимизации затрат на персонал.

Полученные системы эконометрических моделей построены по единой архитектуре: для каждой сферы деятельности они состоят из четырех уравнений, описывающих взаимосвязи между экономической, трудовой и образовательной сферами в отраслях фармации и ветеринарии. Выявленные зависимости наилучшим образом описываются с помощью моделей с фиксированными эффектами (за исключением модели, описывающей уровень трудоустройства выпускников по направлению подготовки «Ветеринария»). Для построенных систем эконометрических уравнений характерен одинаковый набор объясняющих переменных.

Основное отличие полученных систем эконометрических уравнений заключается в разной функциональной форме: для отрасли фармации характерны линейные зависимости, в то время как взаимосвязи в сфере ветеринарии описываются степенными функциями. Построенные системы эконометрических уравнений также отражают разные типы паутинообразной модели. Согласно системе эконометрических уравнений (34) для фармацевтической отрасли в большей степени характерен конвергентный тип паутинообразной модели. Система демонстрирует затухающие колебания: набор студентов положительно реагирует на уровень относительной заработной платы, однако взаимосвязи прочих объясняющих переменных (прием предыдущего периода и уровень

трудоустройства; уровень трудоустройства и дефицит кадров; дефицит кадров и заработная плата) способствуют сближению спроса и предложения после внешних шоков. Возникающие в системе краткосрочные циклические отклонения носят временный характер и с течением времени элиминируются. Для отрасли ветеринарии в большей степени характерен дивергентный тип паутинообразной модели. Устойчивая инерционность приема (эластичность по приему прошлого года равна 0,96%), отрицательная зависимость приема от уровня заработной платы (эластичность соответствует -3,96%), а также отрицательное влияние дефицита кадров на трудоустройство формируют сложную динамическую систему с продолжительными колебаниями. Нетипичная для классической паутинообразной модели реакция абитуриентов на повышение заработной платы снижает стабилизирующие свойства рынка и может порождать затяжной дефицит специалистов.

Построение и анализ моделей показали, что при планировании контрольных цифр приема по рассматриваемым направлениям необходимо исходить из выявленных статистических взаимосвязей, структурных особенностей и динамики приема. Учитывая коинтеграцию приема по направлениям подготовки «Фармация» и «Ветеринария», рекомендуется планировать контрольные цифры приема по данным специальностям совместно. Отрицательный коэффициент регрессии в коинтеграционной модели свидетельствует о том, что изменение приема по направлению подготовки «Ветеринария» влечет за собой изменение приема по специальности «Фармация» в противоположную сторону. В связи с этим формирование контрольных цифр приема по рассматриваемым направлениям подготовки не должно осуществляться изолированно. Около 72 образовательных организаций высшего образования осуществляют прием по направлению подготовки «Фармация», по направлению подготовки «Ветеринария» – 68 организаций.

Для направления «Ветеринария» модель (28) фиксирует более высокую эластичность приема по бюджетным местам (1,06), что свидетельствует об относительной чувствительности контингента к административному изменению

контрольных цифр приема. Кроме того, высокая инерционность приема (эластичность по приему предыдущего года составляет 0,96%) и отрицательная реакция на ценовой фактор делают систему крайне чувствительной к резким изменениям контрольных цифр. В среднесрочном периоде в целях предотвращения увеличения дисбаланса спроса и предложения рекомендуется установление узкого коридора изменений контрольных цифр приема (не более 10% в год).

В свою очередь, динамика приема по направлению подготовки «Фармация» характеризуется снижением с замедлением при более низкой чувствительности абитуриентов к изменению контрольных цифр приема, а конвергентный тип паутинообразной модели указывает на способность рынка к внутренней саморегуляции. Изменение количества бюджетных мест не приводит к пропорциональному изменению численности принятых на обучение. Исходя из этого, политика в отношении сферы фармации должна быть ориентирована на поддержание стабильно достаточного уровня контрольных цифр приема (не ниже значений 2023-2024 гг., порядка 2 200-2 300 мест) и минимизацию резких отклонений. Поскольку для фармации характерны линейный тип зависимостей и слабая эластичность приема по количественным параметрам регулирования (контрольные цифры приема), простое изменение входных параметров (бюджетные места, заработная плата) не обладает достаточной силой воздействия на траекторию приема. Приоритетной становится системная работа по профессиональному самоопределению молодежи. Рекомендуется разработка и реализация комплекса профориентационных мероприятий, направленных на популяризацию фармацевтических профессий, демонстрацию карьерных траекторий и повышение информированности о долгосрочных преимуществах занятости в отрасли. Принимая во внимание коинтегрированность приема по направлению подготовки «Ветеринария» и «Фармация», профориентационные программы целесообразно адресно ориентировать на ту часть абитуриентов, которая нацелена на медицинский (фармацевтический) и аграрный (ветеринарный) профиль.

Таким образом, в результате проведенного исследования разработана система эконометрических моделей, позволяющая комплексно анализировать взаимосвязи между экономической, трудовой и образовательной сферами в отраслях фармации и ветеринарии. В полученных системах эконометрических уравнений экономические индексы (индекс физического объема ветеринарных услуг населению и индекс производства фармацевтической продукции) выступают в качестве экзогенных переменных, определяющих динамику всей системы. Использование паутинообразной структуры модели позволило учесть временные лаги в реакции системы образования на изменения экономической конъюнктуры, что соответствует реальным процессам подготовки кадров с учетом длительности образовательных циклов. Теоретическая значимость работы заключается в развитии методологии моделирования взаимосвязей между рынками труда и образовательных услуг через призму их детерминант.

Разработанная система эконометрических моделей обеспечивает возможность количественного анализа и прогнозирования ключевых показателей рынков труда и образования: уровня трудоустройства выпускников, параметров приема в образовательные организации высшего образования, относительного уровня заработной платы к средней по экономике и степени дефицита кадров. Ключевой методологической особенностью исследования является установление первичности состояния соответствующего вида экономической деятельности («экономической сферы») по отношению к трудовой и образовательной составляющим. Это выражается в том, что в полученных системах уравнений экономические индексы выступают в роли экзогенных переменных, задающих динамику всей системы, тогда как индикаторы рынка труда и сферы образования определяются внутри системы. Тем самым подтверждается, что кадровый спрос носит производный характер, а временное рассогласование между импульсом спроса и реакцией предложения труда, обусловленное длительностью образовательных циклов, и порождает паутинообразную динамику, определяемую в рамках построенных уравнений. Данный результат отражает объективную зависимость спроса на образовательные услуги и рабочую силу от состояния и

динамики развития соответствующих видов экономической деятельности. Использование паутинообразной структуры модели позволило адекватно отразить циклические колебания и процессы адаптации в исследуемых системах.

Таким образом, построенная система эконометрических моделей представляет собой эффективный инструмент для анализа и прогнозирования развития взаимосвязанных рынков труда и образовательных услуг в специализированных отраслях, обеспечивая научно обоснованную основу для принятия стратегических решений в области кадровой политики и развития профессионального образования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование направлено на решение актуальной научно-практической задачи моделирования приема в образовательные организации высшего образования в соответствии с потребностью рынка труда в квалифицированных кадрах на примере направлений подготовки «Ветеринария» и «Фармация». В результате комплексного анализа достигнута основная цель работы и решены все поставленные исследовательские задачи.

В ходе диссертационного исследования разработаны системы эконометрических моделей, обеспечивающих комплексный анализ взаимосвязей между экономической (состоянием вида деятельности), трудовой и образовательной сферами в области фармации и ветеринарии. Ключевой методологической особенностью построенных моделей является установление первичности экономической сферы по отношению к трудовой и образовательной составляющим, что отражает объективную зависимость спроса на образовательные услуги и рабочую силу от состояния и динамики развития соответствующих отраслей экономики.

Построенные эконометрические модели по панельным данным для 35 субъектов Российской Федерации демонстрируют высокое качество, что подтверждается статистической значимостью моделей и их параметров, степенью аппроксимации исходных данных, а также выполнением требований, предъявляемых к случайным составляющим. Полученные системы эконометрических моделей построены согласно единой архитектуре: обе системы состоят из четырех взаимосвязанных уравнений, описывающих взаимосвязи между экономической, трудовой и образовательной сферами в отраслях фармации и ветеринарии. Выявленные зависимости наилучшим образом описываются с помощью моделей с фиксированными эффектами (за исключением модели, описывающей уровень трудоустройства выпускников по направлению подготовки «Ветеринария»), что свидетельствует о наличии устойчивых индивидуальных характеристик регионов, влияющих на функционирование фармацевтического

рынка и ветеринарную деятельность. Для обеих построенных систем эконометрических уравнений характерен одинаковый набор объясняющих переменных.

В результате исследования был разработан комплексный подход к моделированию взаимосвязей между рынками труда и образовательных услуг через использование эконометрических моделей с учетом временных лагов. Для анализа специализированных рынков труда высококвалифицированных кадров применена система одновременных уравнений, включающая динамические панельные модели, в том числе оцененные методом обобщенных моментов (*SYS-GMM*).

Разработанная система эконометрических моделей обеспечивает возможность количественного анализа и прогнозирования ключевых показателей рынков труда и образования: уровня трудоустройства выпускников, параметров приема в образовательные организации высшего образования, относительного уровня заработной платы к средней по экономике и степени дефицита кадров. Важным результатом проведенного исследования является установление различий в функциональных формах построенных систем эконометрических уравнений для анализируемых направлений подготовки. Для направления подготовки «Фармация» наиболее адекватны линейные модели, характеризующиеся аддитивной структурой взаимосвязей между переменными, тогда как для направления подготовки «Ветеринария» использованы степенные функции, отражающие мультипликативный характер воздействия факторов. Применение линейных моделей для области фармации свидетельствует о постоянстве предельных эффектов воздействия факторов на результативные показатели. Это означает, что изменение каждой объясняющей переменной на единицу приводит к постоянному абсолютному изменению зависимой переменной, что характерно для стабильных рынков с устоявшимися механизмами функционирования. Напротив, для степенных моделей направления подготовки «Ветеринария» коэффициенты при переменных интерпретируются в качестве коэффициентов эластичности.

Данная функциональная форма отражает нелинейный характер взаимосвязей в системе образования и трудоустройства рассматриваемой сферы.

Выявленные различия в функциональных формах моделей подтверждают отраслевую специфику механизмов взаимодействия между образовательной и трудовой сферами. Построение моделей различных функциональных форм позволило более точно отразить экономическую природу исследуемых процессов в каждой отрасли, что повышает прогностическую способность разработанных моделей и обеспечивает более надежную основу для принятия управленческих решений в сфере планирования подготовки кадров.

Использование паутинообразной структуры модели позволило учесть временные лаги в реакции системы образования на изменения экономической конъюнктуры, что соответствует реальным процессам подготовки кадров с учетом длительности образовательных циклов. В полученных системах эконометрических уравнений экономические индексы выступают в качестве экзогенных переменных, определяющих динамику всей системы.

Результаты исследования могут быть использованы для научно-обоснованного планирования контрольных цифр приема по направлениям подготовки, а также в целях корректировки стратегий развития образовательных программ в соответствии с потребностями региональных рынков труда.

Построенные системы эконометрических моделей представляют собой эффективный инструмент для анализа и прогнозирования развития взаимосвязанных рынков труда и образовательных услуг в специализированных отраслях, обеспечивая научно-обоснованную основу для принятия стратегических решений в области кадровой политики и развития профессионального образования. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение анализа на другие направления подготовки, увеличение территориального охвата, а также включение дополнительных факторов, характеризующих качественные аспекты подготовки кадров и инновационное развитие отраслей.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/36698> (Дата обращения 30.11.2023)
2. Федеральный закон от 08.07.2024 № 173-ФЗ «О внесении изменений в статью 17 Федерального закона «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» и статью 26–1 Федерального закона «О страховых пенсиях» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50809> (Дата обращения 01.04.2025)
3. Федеральный закон от 12.12.2023 № 565-ФЗ «О занятости населения в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50059> (Дата обращения 30.08.2025)
4. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_475991/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_475991/) (Дата обращения 08.03.2025)
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11.09.2024 № 2461-р «Об утверждении методики формирования прогноза потребности экономики Российской Федерации в кадрах» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/410316957/> (Дата обращения 15.03.2025)
6. Паспорт национального проекта «Кадры» : утверждён Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации в 2025 году // Legalacts.ru : сайт. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/pasport-natsionalnogo-proekta-kadry/> (Дата обращения: 16.05.2026)
7. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и на перспективу до 2036 года, утвержденный Правительством Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_495719/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_495719/) (Дата обращения 26.05.2025)

8. Приказ Министерства труда и социально защиты Российской Федерации от 22.03.2024 № 137н «Об утверждении методики определения потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах на среднесрочную и долгосрочную перспективу» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mintrud.gov.ru/docs/mintrud/orders/2824> (Дата обращения 15.03.2025)

9. Абазиева, К. Г. Организационная устойчивость в управлении человеческими ресурсами в условиях санкционной политики / К. Г. Абазиева, В. К. Биловус, О. А. Гомцял // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2023. – № 4. – С. 17-22. – DOI 10.23672/SAE.2023.36.90.001. – EDN SEKPSV

10. Абазиева, К. Г. Цифровизация и поколенческие различия как факторы трудовой адаптации молодежи / К. Г. Абазиева, И. А. Полякова, Д. И. Кудрявцев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 10, № 10(164). – С. 6-13. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.10.10.001. – EDN VZHIOY

11. Абазиева, К. Г. Цифровое сознание персонала и развитие компетенций в современных условиях трансформации общества / К. Г. Абазиева, Т. А. Киященко // Естественно-гуманитарные исследования. – 2025. – № 2(58). – С. 629-631. – EDN ZFQUJR

12. Афанасьев, В. Н. Пространственно-временной статистический анализ подготовки кадров с высшим образованием в субъектах Приволжского федерального округа / В. Н. Афанасьев, Т. В. Лебедева // Вопросы статистики. – 2023. – Т. 30, № 4. – С. 54-65. – DOI 10.34023/2313-6383-2023-30-4-54-65. – EDN ETEVEC

13. Афанасьев, М. Ю. Интегральный индекс сложности структур занятости в российских регионах / М. Ю. Афанасьев, А. А. Гусев, А. М. Нанавян // Региональная экономика: теория и практика. – 2025. – Т. 23, № 7. – С. 139-161. – DOI 10.24891/zhrjpt. – EDN ZHRJPT

14. Афанасьев, М. Ю. К вопросу о совершенствовании системы высшего образования в России / М. Ю. Афанасьев, М. А. Лысенкова // Вестник ЦЭМИ. – 2024. – Т. 7, № 3-4. – DOI 10.33276/S265838870031899-1. – EDN UVMZXL
15. Афанасьев, М. Ю. Оценка профессиональных групп в структуре занятого населения российских регионов на основе концепции экономической сложности / М. Ю. Афанасьев, А. А. Гусев, А. М. Нанавян // Цифровая экономика. – 2024. – № 2(28). – С. 88-96. – DOI 10.33276/DE-2024-02-11. – EDN АНКХWH
16. Блинова, Т. Н. Соответствие структуры подготовки кадров с высшим образованием потребностям экономики: проблемы и решения / Т. Н. Блинова, А. В. Федотов, А. А. Коваленко // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 13-33. – DOI 10.15826/umpra.2021.02.012. – EDN GTLKUD
17. Бовкунова, А. В. Диалог рынка образовательных услуг и рынка труда / А. В. Бовкунова, Д. Е. Богданов, А. В. Гальцев // КПЖ. - 2023. - №2 (157). - С. 243-249
18. Богдановский, В. А. Актуальные проблемы составления баланса трудовых ресурсов / В. А. Богдановский, С. В. Дульзон // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2013. – № 1(14). – С. 20-27. – EDN RKSERH
19. Бондаренко, О. В. Проблемы в сфере высшего профессионального образования и рынок труда / О. В. Бондаренко, О. Р. Шайхутдинова // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 6-5. - С. 1229-1233
20. Бондаренко, О. В. Рынок труда и рынок образовательных услуг: проблемы взаимодействия // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014. - № 3-1. - С. 114-116
21. Ботгаева, Д. Ю. Особенности взаимодействия рынка труда и рынка образовательных услуг // Вестник ГУУ. - 2017. - №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vzaimodeystviya-rynka-truda-i-rynka-obrazovatelnyh-uslug> (Дата обращения 30.05.2023)
22. Булах, Г. В. Интегральный подход к оптимизации взаимодействия региональных рынка труда и рынка образовательных услуг / Г. В. Булах, С.И. Никитин // ТТПС. - 2009. - №9. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

- <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnyy-podhod-k-optimizatsii-vzaimodeystviya-regionalnyh-rynka-truda-i-rynka-obrazovatelnyh-uslug> (Дата обращения 29.05.2023)
23. Бурденко, Е. В. Взаимосвязь рынка труда и рынка образовательных услуг // М.: Издательство «Экономическое обозрение». Дизайн и технологии. – 2003. - № 1 (43) - С. 238-244
  24. Бухалова, Н. А. Исследование механизмов взаимодействия рынка образовательных услуг и рынка труда / Н. А. Бухалова, О. А. Павлова, О. Н. Шумилова // Цифровая экономика и инновации. - 2015. - №4. - С. 10-14
  25. Бюраева, Ю. Г. Трудоустройство выпускников как критерий оценки качества среднего профессионального образования (на примере республики Бурятия) // ЭКО. - 2017. - №2 (512). – С. 164-172
  26. Варшавский, А. Е. Моделирование показателей спроса и предложения инженерно-технических специалистов / А. Е. Варшавский, Е. В. Кочеткова // Экономический анализ: теория и практика. - 2018. - №5 (476). – С. 886-905
  27. Васильев, М. Н. Кадровое обеспечение ветеринарной службы сельского района / М. Н. Васильев, Н. В. Николаев // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. - 2011. - №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovoe-obespechenie-veterinarnoy-sluzhby-selskogo-rayona> (Дата обращения 01.06.2026).
  28. Васильева, А. А. Подготовка квалифицированных рабочих в современных условиях развития среднего профессионального образования // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. - 2016. - №179. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/podgotovka-kvalifitsirovannyh-rabochih-v-sovremennyh-usloviyah-razvitiya-srednego-professionalnogo-obrazovaniya> (Дата обращения 28.03.2025)
  29. Васильченко, Н. Г. Востребованность специалиста на рынке труда как интегрированный критерий качества образовательной программы // Инженерное образование. – 2005. - № 3. - С. 116-123
  30. Вerezубова, Н. А. Проблема кадрового обеспечения ветеринарных врачей в сельском хозяйстве / Н. А. Вerezубова, С. И. Донских // Пищевая инженерия,

экспертиза и безопасность продукции АПК: инновационные решения и перспективы развития : Сборник научных трудов конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук, Москва, 06 июня 2024 года. – Москва: Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина, 2024. – С. 127-132. – EDN LIQFGE.

31. Высшее образование в России: вызовы времени и взгляд в будущее : монография / под общ. ред. Р. М. Нижегородцева, С. Д. Резника // М.: ИНФРА-М, 2026. – 610 с. – (Научная мысль). – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/2223205> (Дата обращения 14.11.2025). – Режим доступа: по подписке

32. Гайнанов, Д. А. Модель взаимодействия экономических агентов региональных рынков образовательных услуг и труда и оценка сбалансированности рынков / Д. А. Гайнанов, Л. И. Мигранова // Труды третьей международной конференции «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений», 18-21 мая, Уфа, Россия, 2015. С. 199–204

33. Гайнанов, Д. А. Имитационная модель управления поведением абитуриента в образовательной системе региона / Д. А. Гайнанов, Л. И. Мигранова, А. И. Минязев // Креативная экономика. - 2020. - Том 14. - № 10. - С. 2551-2568. doi: 10.18334/ce.14.10.110924

34. Гуртов, В. А. Прогнозирование потребностей экономики в квалифицированных кадрах: обзор подходов и практик применения / В. А. Гуртов, Е. А. Питухин // Университетское управление: практика и анализ. - 2017. - №4 (110). – С. 130-161

35. Гуртов, В. А. Развитие системы мониторинга трудоустройства выпускников / В. А. Гуртов, Л. М. Серова, И. С. Степуть, Е. А. Федорова, Д. М. Мороз // Высшее образование в России. - 2014. - №5. – С. 11-23

36. Данные Министерства науки и высшего образования Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/> (Дата обращения 24.04.2025)

37. Дорохова, Н. В. Взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг: теоретические аспекты исследования / Н. В. Дорохова, Ю. Н. Никулина // Экономика труда. – 2024. – Т. 11, № 5. – С. 709-722
38. Дубровская, Т. А. Формирование и развитие системы профессионального образования в России : XIX - начало XX века : автореферат дис. ... доктора исторических наук : 07.00.02 / Рос. гос. соц. ун-т. — Москва, 2004. — 54 с.
39. Егоршева, О. И. Регулирование взаимодействия рынков труда и образовательных услуг: барьеры и принципы их преодоления / О. И. Егоршева, Т. Е. Макеева // Успехи современного естествознания. - 2008. - № 10. - С. 95-97
40. Единая межведомственная информационно-статистическая система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/> (Дата обращения 01.03.2025)
41. Забелина, О. В. Особенности занятости и проблемы трудоустройства лиц старших возрастных групп на российском рынке труда / О. В. Забелина // Экономика труда. - 2018. - №1. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-zanyatosti-i-problemy-trudoustroystva-lits-starshih-vozzrastnyh-grupp-na-rossiyskom-rynke-truda> (Дата обращения 01.06.2026).
42. Индикаторы образования : 2026 : статистический сборник / Н. В. Бондаренко, Т. А. Варламова, Л. М. Гохберг и др.: Нац. Исслед. Ун-т «Высшая школа экономики» // М. : НИУ ВШЭ, 2026
43. Информационно-аналитическая система «Индикаторы образования» института статистических исследований и экономики знаний научно-исследовательского университета «Высшая школа экономики». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://issekdash.hse.ru/viewer/public?dashboardGuid=f1b4484eeced40699e1036e6033125cb> (Дата обращения 10.03.2023)
44. Информационно-аналитический комментарий Центрального банка Российской Федерации «Мониторинг предприятий» № 1, 2025, с. 43
45. Карпушкина, А. В. Оценка региональных дисбалансов спроса и предложения профессиональных навыков / А. В. Карпушкина, А. С. Лаврентьев // Вестник

ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. - 2022. - №3. [Электронный ресурс]  
Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-regionalnyh-disbalansov-sprosa-i-predlozheniya-professionalnyh-navykov> (Дата обращения 01.06.2026)

46. Кибанов, А. Я. Управление трудоустройством выпускников вузов на рынке труда : монография / А.Я. Кибанов, Ю.А. Дмитриева // - М. : ИНФРА-М, 2022. - 250 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/3855. - ISBN 978-5-16-009815-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1817810> (Дата обращения 28.05.2024). - Режим доступа: по подписке

47. Коровкин, А. Г. Анализ и моделирование взаимосвязанной динамики рынка труда и системы образования в экономике РФ / А. Г. Коровкин, И. Н. Долгова, И. Б. Королев // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. - 2010. - №8. – С. 664 - 682

48. Коровкин, А. Г. Динамика занятости и рынка труда в РФ в перспективе до 2030 г // Проблемы прогнозирования. - 2013. - №4. – С. 79-96

49. Коровкин, А. Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. – М.: МАКС Пресс, 2001. – 320 с.

50. Коровкин, А. Г. Оценка напряженности на рынке труда: региональный и отраслевой аспекты / А. Г. Коровкин, И. Н. Долгова, И. Б. Королев, А. Л. Сеница // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – № 18. – С. 449-465. – DOI 10.47711/2076-318-2020-449-465. – EDN TQCTTA

51. Коровкин, А. Г. Проблемы согласования спроса на рабочую силу и ее предложения на российском рынке труда // Проблемы прогнозирования. - 2011. - №2. – С. 103-123

52. Коровкин, А. Г. Согласование спроса на рабочую силу и ее предложения на региональных рынках труда: опыт анализа и моделирования / А. Г. Коровкин, И. Н. Долгова, Е. А. Единак, И. Б. Королев // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. - 2012. - №10. – С. 319-343

53. Кочеткова, Е. В. Моделирование потребности в инженерно-технических специалистах для наукоемких отраслей (на примере аэрокосмической промышленности США) // Концепции. - 2018. - № 1 (37). - С. 64-71
54. Кочеткова, Е. В. Моделирование численности выпуска инженерно-технических специалистов // Анализ и моделирование экономических и социальных процессов: Математика. Компьютер. Образование. – 2019. - № 7 (26) - С. 141-149
55. Кочеткова, Е. В. Экономико-математическая модель для анализа сбалансированности спроса и предложения инженерно-технических специалистов // Компьютерные исследования и моделирование. – 2021. - № 6 (13). - С. 1249-1273
56. Кошкина, Е. Н. Способы прогнозирования кадровой потребности экономики страны / Е. Н. Кошкина // Труды Института системного анализа Российской академии наук. - 2025. - Т. 75, № 3. - С. 39–47. - DOI 10.14357/20790279250304
57. Лайкам, К. Э. Выход на российский рынок труда выпускников профессиональных и высших учебных заведений (по материалам выборочных обследований) / К. Э. Лайкам, З. Ф. Зайнуллина, Л. В. Матраева [и др.] // Вопросы статистики. – 2023. – Т. 30, № 1. – С. 5-17. – DOI 10.34023/2313-6383-2023-30-1-5-17. – EDN DAROVY
58. Литвинова, Т. М. Оценка текущей и перспективной потребности в кадрах с высшим фармацевтическим образованием в Российской Федерации / Т. М. Литвинова // Медицинский альманах. - 2025. - №1 (82). – С. 126-143
59. Майгур, А. А. Региональный анализ продолжительности регистрируемой безработицы / А. А. Майгур // Прикладная эконометрика. – 2023. – № 4(72). – С. 101-121. – DOI 10.22394/1993-7601-2023-72-100-120. – EDN GWHTPU
60. Макарова, А. О. Исторический аспект развития системы образования и рынка труда в России / А. О. Макарова // Современное образование: мировые тенденции и региональные аспекты : сборник статей XI Международной научно-практической конференции 28 ноября 2025 года. В 5 частях. Ч. 1 / редкол. : М. М. Жудро [и др.] ; под общ. ред. П. А. Концевого. – Могилёв : МГОИРО, 2026. – С. 550-553

61. Макарова, А. О. К вопросу о применении паутинообразных моделей для прогнозирования потребности в высококвалифицированных кадрах / А. О. Макарова, Д. К. Мешкис // Социальные и экономические системы. - 2024. - № 9(59). - С.244-261
62. Макарова, А. О. Моделирование численности населения занятого в экономике Санкт-Петербурга / А. О. Макарова // Socio-economics sciences & humanities: сборник статей международной научной конференции (Санкт-Петербург, Февраль 2023). – СПб.: ГНИИ «Нацразвитие», 2023. – С. 60-63
63. Макарова, А. О. О новых подходах к оценке эффективности профессионального образования / А. О. Макарова // Интеграционные процессы в науке, образовании и бизнесе: опыт и перспективы развития (к 300-летию с даты основания Российской академии наук) : материалы научной конференции аспирантов СПбГЭУ, 15–21 мая 2024 г. / под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. Е.А. Горбашко ; редкол. : А.Г. Бездудная [и др.]. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2024. – С. 191-196
64. Макарова, А. О. Проблемы формирования прогноза потребности экономики в кадрах / А. О. Макарова // Экономика строительства. – 2025. - № 6. – С.490-491
65. Макарова, А. О. Статистический анализ занятости населения Санкт-Петербурга / А. О. Макарова // Социальные и экономические системы. – 2023. – № 3-2(44). – С. 319-331
66. Макарова, А. О. Статистический анализ молодежной безработицы в Российской Федерации / А. О. Макарова // Измерение и анализ благосостояния: материалы всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-27 января 2024 г. - СПб.: Из-во СПбГЭУ, 2024 - С. 234-237
67. Макарова, А. О. Теоретический анализ показателей, влияющих на уровень молодежной безработицы / А. О. Макарова, Д. К. Мешкис // Статистическое образование в России: интеллектуальный анализ данных : материалы международной конференции (конгресса), Оренбург, 25–26 октября 2023 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2023. – С. 489-496

68. Мерзлова, М. П. Концептуальные подходы к формированию взаимодействия профессионального образования и рынка труда : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Мерзлова М. П. // Москва, 2009. - 41 с.
69. Ниворожкина, Л. И. Динамика участия пенсионеров в рабочей силе: анализ микроданных / Л. И. Ниворожкина, М. З. Музаев, А. А. Трегубова // Финансы и бизнес. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 107–118.
70. Пескова, О. С. Взаимодействие рынка образовательных услуг и рынка труда как следствие развития экономики знаний // Вестник СГУТиКД -2011. - № 2 (16) - С. 84-88
71. Питухин, Е. А. Выявление лагун и совершенствование перечня актуальных показателей мониторинга трудоустройства выпускников учреждений профессионального образования всех уровней / Питухин Е. А., Яковлева А. А. // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России : сб. докладов по материалам Восьмой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (27–28 октября 2011 г.). Кн. III. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2011. – С. 18-33
72. Питухин, Е. А. Методика оценки эффективности подготовки кадров системой профессионального образования в регионах Дальневосточного федерального округа // Непрерывное образование: XXI век. – 2018. – Вып. 4 (24). – DOI: 10.15393/j5.art.2018.4325
73. Подсистема «Полиматика» Федеральной службы по труду и занятости. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://analytics.trudvsem.ru/polymatica/> (Дата обращения 01.04.2025)
74. Полякова, И. А. Анализ и оценивание компонентов человеческого капитала: методические и прикладные аспекты / И. А. Полякова, И. А. Кислая, Т. В. Макаренко // Учет и статистика. – 2022. – № 2 (75). – С. 100–111
75. Полякова, И. А. Исследование процесса формирования кадрового резерва в условиях дефицита трудовых ресурсов / И. А. Полякова, К. Г. Абазиева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. – № 5(55). – С. 592-594. – EDN YOSLHY

76. Полякова, И. А. Корпоративное обучение персонала как основа стратегии развития организации / И. А. Полякова, К. Г. Абазиева // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 6(59). – С. 680-683. – EDN DFAQXA
77. Полякова, И. А. Структурно-динамические изменения экономической и трудовой сфер г. Ростова-на-Дону: статистический анализ / И. А. Полякова, Г. А. Бондаренко // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. – 2021. – № 2
78. Проблемы трудовых ресурсов России: Социально-экономическое исследование. – Санкт-Петербург: ТОО ТК «Петрополис», 1995. – 187 с.
79. Путин, В. В. Выступление на совмещенной «Прямой линии» и большой пресс-конференции // Информационное агентство ТАСС. - 2024. - 19 декабря. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tass.ru/politika/22716975> (Дата обращения 18.04.2026)
80. Путин, В. В. Выступление на XII съезде Федерации независимых профсоюзов России : [стенограмма] // Kremlin.ru : официальный сайт Президента России. - 2024. - 4 апреля. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/73791> (Дата обращения 16.05.2026).
81. Путин указал на важность подготовки приезжающих в РФ к жизни в российской среде [Электронный ресурс] // Известия. - 2025. - 27 ноября. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iz.ru/1998175/putin-prokommentiroval-problemu-migrantov-v-rossii-izi> (Дата обращения 18.04.2026)
82. Ременцова, Н. А. Взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг. Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление. Право. – 2019. - № 1. – С. 66-74
83. Ривчун, Т. Е. Концептуальные основы повышения эффективности деятельности высшего учебного заведения : автореферат дис. ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Ривчун Т. Е. // Москва, 2010. — 48 с.
84. Рожкова, К. В. Феномен «избыточного образования» выпускников российских вузов / К. В. Рожкова, Н. К. Емелина, С. Ю. Роцин, П. В. Травкин // Вопросы экономики. - 2026. - № 2. - С. 101–126.

85. Российский рынок труда через призму демографии [Текст] : моногр. / под ред. В. Е. Гимпельсона, Р. И. Капелюшниковой ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики» // М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 436 с.
86. Сергеев, Г. Г. Востребованность выпускников профессиональных образовательных учреждений на рынке труда - показатель качества образовательных услуг // Наука и образование: новое время. – 2014 - № 1. - С. 178-182
87. Степуть, И. С. Индикаторы взаимосвязи системы образования и рынка труда: разработка и апробация / И. С. Степуть, А. О. Аверьянов, В. А. Гуртов // Информационные технологии и системы. - 2022. - № 4 (109). - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/indikatory-vzaimosvyazi-sistemy-obrazovaniya-i-rynka-truda-razrabotka-i-aprobatsiya> (Дата обращения 08.05.2026)
88. Тарабукина, С. М. Особенности подготовки фармацевтических кадров на региональном уровне / С. М. Тарабукина, Т. Г. Афанасьева, Н. Б. Дремова, Н. И. Афанасьева // Здоровье и образование в XXI веке. - 2021. - №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-podgotovki-farmatsevticheskikh-kadrov-na-regionalnom-urovne> (Дата обращения 01.06.2026)
89. Терников, А. А. Спрос и предложение на рынке труда: поиск источников конфликта / А. А. Терников, Д. А. Шевелева // Социологический журнал. – 2024. – Т. 30, № 2. – С. 82-101. – DOI 10.19181/socjour.2024.30.2.4. – EDN GAFXXW
90. Терников, А. А. Спрос на знания, умения и навыки в вакансиях: кого готовит университет? / А. А. Терников, М. Л. Бляхер // Мир России. Социология. Этнология. – 2023. – Т. 32, № 2. – С. 74-96. – DOI 10.17323/1811-038X-2023-32-2-74-96. – EDN NQH DAC.
91. Торопова, Т. В. Анализ миграционных притоков абитуриентов как фактора развития системы высшего образования / Т. В. Торопова, Е. В. Нехорошков, А. В. Жаров [и др.] // Вопросы новой экономики. – 2023. – № 1 (65). – С. 19–30. – DOI: 10.52170/1994-0556\_2023\_65\_19. – EDN VAGJZM

92. Трудовые ресурсы, занятость и безработица [Электронный ресурс] / Росстат– Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/labour\\_force](https://rosstat.gov.ru/labour_force) (Дата обращения 24.08.2025)
93. Фальков заявил о недостаточно эффективной системе высшего образования [Электронный ресурс] // РБК : сетевое издание. – 2026. – 9 фев. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/09/02/2026/6989990b9a7947cf3fabac8b> (Дата обращения 04.05.2026)
94. Федоляк, В. С. Несоответствие рынка образовательных услуг требованиям рынка труда: причины и способы преодоления // Профессиональная ориентация. - 2018. - №2. – С. 49-53
95. Фенин, К. В. Причины сложности оценки экономической эффективности образования и дискриминации в оплате труда его работников в новейшей истории России / К. В. Фенин, А. А. Булушева, В. С. Рябова, А. Р. Щетинина // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Экономические науки. - 2019. - №2 (10). - С.50-62
96. Ходжаева, М. Я. К вопросу о сбалансированном развитии рынка образовательных услуг и рынка труда. Современные инновационные образовательные технологии в информационном обществе: сборник статей XVI Международной научно-методической конференции (Пермь, 20 марта - 29 апреля 2024 г.) / Под ред. Е. В. Гордеевой. - Пермь, Пермский институт (филиал) РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2024. – С. 201-205
97. Черных, О. В. Рынок труда: сегментирование и система показателей / О. В. Черных // Вестник Удмуртского университета. Серия 2. Экономика и право. - 2008. - №1. - С. 71-77. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/524432> (Дата обращения 14.11.2025). – Режим доступа: по подписке.
98. Шашкова, С. Н. Взаимодействие высшего профессионального образования и рынка труда в условиях трансформации современного российского общества : автореферат диссертации... кандидата социологических наук : 22.00.04.- Тула, 2006.- 24 с.

99. Шестакова, Е. В. Взаимодействие рынка труда и рынка образовательных услуг в региональной экономике : монография / Е. В. Шестакова, И. А. Кичаева // М. : Первое экономическое издательство, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-91292-394-4. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1974331> (Дата обращения 29.08.2025)
100. Экономическая и социальная эффективность использования трудовых ресурсов. – Ленинград: Ордена Трудового Красного Знамени Лениздат, 1979.
101. Эренберг, Р. Д. Современная экономика труда: теория и государственная политика / Р. Д. Эренберг, Р. С. Смит // М.: Издательство Московского университета, 1996. XX, 777 с.
102. Юрьева, М. А. Модели и механизмы взаимодействия рынка образовательных услуг и рынка труда региона / М. А. Юрьева // Вестник ТвГУ. Серия: Экономика и управление. – 2018. - № 3. - С. 187-194.
103. Blume-Kohout, M. E. Are Graduate Students Rational? Evidence from the Market for Biomedical Scientists / M. E. Blume-Kohout., J. W. Clack // PLoS ONE, 2013. Vol. 8, pp. 1–13
104. Diebolt, C. Cobweb model of higher education and market dynamics / C. Diebolt, B. A. El Murr // Brussels economic review – cahiers economiques de bruxelles, 2004. Vol. 47 (3), pp. 409–429
105. Diebolt, C. Educational Development and Labour Markets / C. Diebolt, B. A. El Murr // Quality & Quantity 38, 127–145 (2004). <https://doi.org/10.1023/B:QUQU.0000019392.65303.28>
106. Freeman, R. B. A cobweb model of supply and starting salary of new engineers / R. B. Freeman // Industrial and new relations review, 1976. Vol. 29 (2), pp. 236–248
107. Matraeva, L. A dynamic model in the labor market: reasons of imbalances at the transition stage of the economy / L. Matraeva, E. Vasiutina, S. Erokhin, O. Kaurova // European research studies journal, 2018. Vol. 21 (3), pp. 206–217
108. Ternikov, A. A. Large Language Model Failures in Higher Education: Causes and Prevention / A. A. Ternikov // Computer. – 2025. – Vol. 58, No. 11. – P. 74-83. – DOI 10.1109/mc.2025.3595485. – EDN YGXAIB.