

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет»

На правах рукописи



**Маматов Александр Васильевич**

**МЕТОДЫ, МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ  
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА  
НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ПОДХОДА**

Специальность 05.13.10 – Управление в социальных и экономических  
системах

Диссертация на соискание ученой степени  
доктора технических наук

Научный консультант:  
доктор технических наук,  
профессор Константинов И. С.

Белгород – 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА И СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ИХ РЕШЕНИЮ .....	19
1.1 Общая характеристика процесса управления кадровым потенциалом региона .....	19
1.2 Обзор подходов и методов моделирования кадрового потенциала региона .....	31
1.3 Анализ существующих систем принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона и подходов к их реализации .....	48
1.4 Постановка проблемы и задач дальнейшего исследования .....	63
ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА .....	65
2.1 Разработка модели кадрового потенциала региона как объекта управления .....	65
2.2 Концепция ситуационно-поведенческого подхода к управлению кадровым потенциалом региона .....	73
2.3 Дискретная ситуационная сеть управления кадровым потенциалом региона .....	79
2.4 Выводы .....	88
ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА .....	89
3.1 Модель системы управления кадровым потенциалом региона .....	89
3.2 Структура системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона .....	96
3.3 Организация системы сбора и обработки первичной информации в контуре управления кадровым потенциалом на уровне региона .....	101
3.4 Общая структура системы формирования управляющих воздействий при развитии кадрового потенциала на региональном уровне .....	109
3.4 Выводы .....	116
ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДИНАМИКУ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА .....	118

4.1 Анализ спроса и предложения рабочей силы на рынке труда в регионах России.....	118
4.2 Алгоритм группировки населения региона по кластерам, отражающим структуру его кадрового потенциала.....	133
4.3 Алгоритм обработки данных анкетирования.....	140
4.4 Выводы.....	153
<b>Глава 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА НА БАЗЕ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА .....</b>	<b>154</b>
5.1 Разработка структуры агентной модели динамики кадрового потенциала региона .....	154
5.2 Формирование информационной базы модели .....	158
5.3 Алгоритмическая реализация событий, отражающих динамику кадрового потенциала региона .....	167
5.4 Моделирование управляющих воздействий .....	176
5.5 Выводы.....	183
<b>ГЛАВА 6. РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА .....</b>	<b>184</b>
6.1 Архитектура и информационное обеспечение распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона.....	184
6.2 Разработка интерфейсов доступа к распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона.....	192
6.3 Алгоритмическая реализация контроллеров распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона.....	203
6.4 Выводы.....	216
<b>ГЛАВА 7. ПРИМЕНЕНИЕ СИТУАЦИОННО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ) .....</b>	<b>217</b>
7.1 Методика сравнительной оценки управляющих воздействий по регулированию кадровым потенциалом региона .....	217
7.2 Ретроспективный анализ динамики рынка труда в Белгородской области .....	226

7.3 Оценка эффективности мероприятий Программы развития кадрового потенциала Белгородской области на базе компьютерной модели .....	237
7.4 Выводы.....	251
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	254
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	258
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Реализация и внедрение результатов работы.....	294
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Структура разработанных анкет для проведения социологического опроса .....	316
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Мероприятия Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области.....	323
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Численность занятых и вакантных рабочих мест в организациях модели (по отраслям, человек) .....	325
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Материалы к выступлению директора Института государственного и муниципального управления НИУ «БелГУ» Маматова А.В. на заседании Совета по кадровой политике при Губернаторе области по вопросу «О Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области до 2025 года» 28 декабря 2011 года. ....	328

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Кадровый потенциал региона (КПР) представляет собой совокупную способность населения обеспечивать социально-экономическое развитие региона на основе реализации профессиональной деятельности и является одним из определяющих факторов и важным ресурсом устойчивого социально-экономического развития. Рассматривая количественные и качественные показатели кадрового потенциала региона, можно сказать, что количественные характеристики зависят, естественно, от демографических показателей региона, в рамках которого осуществляется анализ кадрового потенциала; в свою очередь, качественные показатели складываются за счет функционирования системы подготовки и переподготовки кадров, функционирующей на территории региона. Существующие механизмы регулирования профессионально-образовательной структуры трудоспособного населения зачастую не обеспечивают требуемой сбалансированности кадрового потенциала в соответствии с состоянием и тенденциями развития социально-экономической ситуации в регионах в силу наличия значительного запаздывания в контурах регулирования и существенного влияния личных и групповых интересов субъектов трудовых отношений на процессы формирования и использования кадрового потенциала. В условиях формирования и развития цифровой экономики существенно возрастают требования к качеству профессионально-образовательной структуры трудоспособного населения, что обуславливает необходимость формирования превентивных управленческих решений и принятия мер административного регулирования как демографических, миграционных процессов, так и процессов подготовки и профессионального развития кадров.

Управление КПР является неотъемлемой частью реализации стратегий развития регионов РФ и ориентировано на достижение установленных целевых показателей. Проблема управления кадровым потенциалом на

региональном уровне обусловлена необходимостью повышения эффективности государственных и региональных Программ стратегического развития с одной стороны и отсутствием методов, моделей, алгоритмов и инструментария для построения адекватной информационно-технологической инфраструктуры поддержки принятия решений по управлению КПП с учетом индивидуальных решений различных категорий населения, их реакции на конкретные административные воздействия с другой стороны.

Таким образом, актуальность диссертационного исследования определяется необходимостью создания научно обоснованных методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств построения систем поддержки принятия решений (СППР) по управлению КПП, обеспечивающих при их функционировании достижение стратегических показателей социально-экономического развития региона с учетом мотивации и факторов поведения отдельных социальных индивидов, что в совокупности позволит в значительной степени разрешить указанную проблемную ситуацию.

**Степень проработанности проблемы.** Междисциплинарный характер исследуемой проблемы обуславливает необходимость применения методов теории стратегического управления, принятия решений, бихевиористического подхода, методов математического и компьютерного моделирования сложных социально-экономических систем. Методология управления макроэкономическими системами освещена в научных работах И. Ансоффа, Р. Каплана, Г.Б. Клейнера, Д. Нортон, М. Портера, А. Стрикленда, А. Томпсона, А. Чандлера и др. Проблемы управления социально-экономическими системами, в том числе региональными, рассматривались в трудах Ф.Т. Алескерова, С.Ю. Глазьева, И.В. Бурковой, О.А. Иващук, В.В. Кондратьева, И.С. Константинова, А.Ф. Кононенко, А.В. Коськина, Н.Н. Моисеева, Р.М. Нижегородцева, В.Л. Тамбовцева, Й.Шумпетера и др. Концептуальные основы теории принятия решений заложены в научных трудах М. Месаровича, Л. Берталанти, А.А. Богданова и

получили развитие в работах Ф.И. Перегудова, И.В. Прангишвили, В.Н. Лившица, В.М. Полтеровича и др. Методы, применяемые в управлении и принятии решений, развиваются по широкому кругу направлений: ситуационный подход и формирование алгоритмов интеллектуальной поддержки решений, включая нейронные сети и методы машинного обучения (А.В. Барский, Н.В. Бакаева, В.Ф. Венда, Т. Кохонен, Дж. Маккарти, Г.С. Осипов, Д.А. Поспелов, А.С. Федулов и др.); теория игр (Дж. Нейман, О. Моргенштерн, Д. Нэш, Дж. Мак Кинси, Д.А. Новиков и др.). Многие исследователи применяют методы имитационного моделирования (Д. Медоуз, Дж. Форрестер, А.А. Емельянов, В.И. Маевский, И.Г. Поспелов и др.); активно развивается агент-ориентированное моделирование (В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин и др.). В публикациях К. Эрроу, Г.Б. Клейнера и др. отмечается необходимость изучения пределов рационального и иррационального поведения социальных индивидов, подтверждая целесообразность использования бихевиористического подхода (Е. Галантер, Г. Миллер, К. Прибрам, Б. Скиннер, Б. Толмен, Э. Торндайк, Дж. Уотсон и др.).

Проведенный анализ научных трудов показал, что, несмотря на многообразие методов и подходов к разработке инструментальных средств поддержки принятия решений по управлению различными социально-экономическими системами, сегодня отсутствуют механизмы и модели для построения СППР в управлении КПР, которые обеспечивают учет специфических особенностей процесса управления и принятия решений, а именно: сложность и высокую динамику объекта управления; влияние на него множества неконтролируемых внешних факторов; наличие субъективной компоненты в поведении социальных индивидов и ряд других. Таким образом, остро встает проблема разработки методов, моделей и алгоритмов построения систем подобного класса.

**Объектом исследования** является процесс поддержки принятия решений по управлению КПР.

**Предметом исследования** являются методы, модели и алгоритмы построения и обеспечения функционирования СППР в управлении КПР.

**Целью исследования** является повышение эффективности стратегического управления регионом за счет использования научно обоснованных управленческих решений, сформированных с учетом субъективных факторов поведения социальных индивидов на основе ситуационно-поведенческого подхода с использованием разработанных методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона.

Для достижения представленной выше цели необходимо выделить и решить следующие задачи:

- формализация описания КПР как объекта управления, являющегося сложной социально-экономической системой;
- разработка подхода к поддержке принятия решений по управлению КПР с учетом субъективных аспектов поведения отдельных социальных индивидов;
- разработка методов и алгоритмов количественной оценки влияния субъективных факторов;
- разработка и исследование модели и структуры СППР по управлению КПР с построением и исследованием методов, моделей и алгоритмов для мониторинга, прогнозирования и управления динамики КПР;
- разработка прототипа автоматизированной распределенной СППР по управлению КПР;
- разработка методики сравнительной оценки сценариев управления КПР;
- практическое применение разработанных методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств в управлении КПР на примере Белгородской области.



В качестве **теоретической основы** диссертационного исследования были рассмотрены результаты, полученные как зарубежными, так и отечественными учеными в области теории стратегического управления, принятия решений, ситуационного управления, бихевиористического подхода. Для решения поставленных задач использовались методы системного, эконометрического анализа, методы исследования операций, теории принятия решений, методы и модели на агент-ориентированном методе анализа данных, методы имитационного моделирования.

В качестве **информационной основы** диссертационного исследования использовались статистические данные государственных органов статистики и обработки информации, а также отчеты и сводные данные органов государственного самоуправления, включая экспертные оценки отраслевой информации.

Результаты исследований, представленные в диссертации, **соответствуют следующим пунктам паспорта специальности 05.13.10 Управление в социальных и экономических системах: п.2** Разработка методов формализации и постановка задач управления в социальных и экономических системах; **п.4** Разработка методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах; **п.5** Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах; **п.9** Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации экономических и социальных систем.

**Научная новизна** диссертационного исследования заключается в разработке методов, моделей, и инструментальных средств построения СППР по управлению КПП, включающих следующие новые результаты исследования, полученные лично автором:

1. Формальный аппарат описания КПП как объекта управления, являющегося сложной динамической системой, отличающийся от

существующих возможностью структурировать взаимодействующие элементы и связи между ними и выделять базовые составляющие, объективного и субъективного характера (п. 2. Паспорта специальности 05.13.10).

2. Ситуационно-поведенческий подход к построению СППР по управлению КПР, учитывающий, в отличие от известных, субъективные аспекты поведения отдельных социальных индивидов, что обеспечивает возможность выработки научно обоснованных управленческих решений, ориентированных на целевые группы населения с учетом субъективной компоненты (п.4 Паспорта специальности 05.13.10).

3. Теоретико-множественная модель КПР и структура СППР по управлению КПР в контуре регионального управления, отличающиеся возможностью учета субъективных аспектов поведения социальных индивидов и обеспечивающие выработку на данной основе рекомендаций по формированию в региональных органах административного управления результативных мер регулирования (п. 9 Паспорта специальности 05.13.10).

4. Методы и алгоритмы, впервые обеспечивающие возможность проведения количественной оценки влияния субъективных факторов на динамику КПР, отличительной особенностью которых является формирование кластеров населения региона в соответствии со структурой кадрового потенциала и особенностями восприятия различных воздействующих факторов, влияющих на принятие субъективных решений (п. 4 Паспорта специальности 05.13.10).

5. Структура агент-ориентированной модели динамики КПР, учитывающая параметры внешней и внутренней среды, включая производственные возможности субъектов экономической деятельности, динамику демографических, миграционных и социальных процессов, целевые показатели развития региона, отличающаяся от существующих учетом субъективных аспектов поведения участников социально-экономических процессов и их восприимчивости к мероприятиям по

управлению КПП, что обеспечивает возможность повышения эффективности реализации региональных программ стратегического развития (п. 4 Паспорта специальности 05.13.10).

6. Структура автоматизированной распределенной СППР по управлению КПП, отличающейся от существующих возможностью проведения анализа перспективных потребностей хозяйствующих субъектов в дополнительных трудовых ресурсах и моделирования реализации управляющих воздействий с учетом субъективных факторов поведения социальных индивидов и их восприимчивости к мероприятиям по управлению КПП (п.5 Паспорта специальности 05.13.10).

7. Методика сравнительной оценки сценариев управления КПП, которая на основе разработанного инструментария впервые обеспечивает возможность сравнительной прогнозной оценки результативности и эффективности альтернативных вариантов комплекса мероприятий по управлению КПП с учетом широты охвата и восприимчивости целевых групп населения (п. 4 Паспорта специальности 05.13.10).

**Теоретическая значимость** работы определяется вкладом в развитие теоретических положений, касающихся проблематики принятия решений при управлении социально-экономическими системами регионального уровня. Предложен формальный аппарат, методы, модели и алгоритмы, обеспечивающие принятие научно обоснованных решений в управлении КПП на основе применения математического и модельного инструментария, специфика которого обусловлена учетом субъективной составляющей поведения социальных индивидов.

**Практическая значимость** исследования обусловлена его направленностью на совершенствование процесса принятия управленческих решений и формирования конкретных управляющих воздействий в практике управления КПП и состоит в следующем:

1. На основе разработанного инструментария, который реализован при построении прототипа автоматизированной распределенной СППР по

управлению КПП, на примере Белгородской области определен потенциал повышения сбалансированности рынка труда, снижения уровня безработицы и роста уровня участия населения в рабочей силе путем корректировки комплекса мероприятий Программы управления КПП

2. Показана возможность использования результатов исследования и разработанного инструментария в образовательных организациях различного уровня при разработке и реализации мероприятий в процессах профориентации, организации набора, профессиональной подготовки, содействия трудоустройству и профессионального развития.

3. Реализован механизм информационного взаимодействия органов государственной власти, государственных органов региона, органов местного самоуправления муниципальных образований, экспертов, заинтересованных представителей организаций социальной сферы, хозяйствующих субъектов, общественных организаций при разработке и реализации мероприятий региональной кадровой политики.

На защиту выносятся положения, составляющие научную новизну и практическую значимость исследования.

#### **Реализация и внедрение результатов диссертационной работы.**

Результаты работы были использованы при выполнении государственного контракта от 27 августа 2007 года № 15 на разработку Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на долгосрочный период; исследования по тематике диссертационной работы велись в рамках реализации комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства «Разработка методологии и инструментальных средств создания прикладных приложений, поддержки жизненного цикла информационно-технологического обеспечения и принятия решений для эффективного осуществления административно-управленческих процессов в рамках установленных полномочий», шифр «2017-218-09-187»; постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218; результаты настоящего диссертационного

исследования были использованы при реализации научно-исследовательского проекта «Прогнозирование пространственного развития экономики России на основе агентного моделирования, методов искусственного интеллекта и анализа больших данных» при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (№ 18-29-03049).

Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, были использованы при разработке Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года (постановления Правительства Белгородской области от 25.01.2010 года N 27-пп, от 18.09.2010 N 299-пп, от 25.07.2011 N 271-пп, от 24.12.2012 N 590-пп, от 03.06.2013 N 206-пп, от 12.05.2015 N 192-пп, от 25.04.2016 N 122-пп, от 25.03.2019 N 128-пп) и долгосрочной целевой программы «Формирование и развитие системы региональной кадровой политики» (Постановление Правительства Белгородской области от 23 октября 2010 года № 357-пп).

Результаты и разработки, полученные в ходе работы внедрены и используются в управлении по труду и занятости Белгородской области, территориальном органе Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области (Белгородстат), департаменте образования Белгородской области, департаменте экономического развития Белгородской области, департаменте внутренней и кадровой политики Белгородской области, управлении региональной политики правительства Воронежской области, областном автономном учреждении «Институт региональной кадровой политики», г. Белгород, Орловском государственном университете имени И.С. Тургенева, Белгородском государственном аграрном университете имени В.Я. Горина, Белгородском государственном национальном исследовательском университете, в том числе используются в рамках образовательных программ магистратуры «Информационно-аналитическое обеспечение принятия решений» по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика, «Управление жизненным циклом

информационных систем» по направлению подготовки 38.04.05 – Бизнес-информатика и «Управление проектами» по направлению подготовки 38.04.01 – Государственное и муниципальное управления (Приложение 1).

**Апробация исследования.** Разработанные модели, алгоритмы и полученные с их помощью результаты обсуждались на международных и российских конференциях и практических семинарах: Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE 2019), Санкт-Петербург, 13-15 ноября 2019; 40th International Conference on Information Systems Architecture and Technology, 15-17 сентября 2019, Вроцлав, Польша; 42-ое заседание международной научной школы-семинара «Системное моделирование социально - экономических процессов» имени академика С.С. Шаталина, Ростов-на-Дону, 1-6 октября 2019; IEEE 12th International Conference on Applications of Information and Communication Technologies (AICT), 17-19 October, Almaty, Kazakhstan, 2018; Информационные технологии в науке, образовании и производстве: VII Международная научно-техническая конференция. Белгород, 2018; IX всероссийская научно-техническая интернет-конференция «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России». Петрозаводск, 31 окт. – 1 ноября 2012; VII всероссийская научно-техническая интернет-конференция «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России». Петрозаводск, 13-14 окт. 2010; VI всероссийская научно-техническая интернет-конференция «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России». Петрозаводск, 28–29 октября 2009; научно-методических семинарах кафедры прикладной информатики и информационных технологий НИУ «БелГУ» в 2017-2020 годах.

**Публикации.** По теме исследования опубликована 41 научная работа общим объемом 15,5 п.л. (авторских – 10,5 п.л.), в том числе монография, 15 публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях,

рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов докторских диссертаций по группе специальностей 05.13.10, а также в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science, 7 публикаций в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов докторских диссертаций по другим специальностям, 18 публикаций в других научных изданиях. Получено 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

**Достоверность результатов** диссертационного исследования обеспечивается корректным использованием математических методов теории принятия решений, ситуационного управления, бихевиористического подхода и подтверждена результатами внедрения в практику регионального стратегического управления, публикациями в научных изданиях и обсуждением на международных и всероссийских конференциях.

**Структура работы.** Диссертационная работа изложена на 334 страницах и состоит из введения, семи глав, заключения, библиографического списка литературы, содержащего 279 источников, и 5 приложений.

**В первой главе** выполнен анализ процессов принятия решений по управлению КПП как составной части регионального управления; анализ существующих методов моделирования КПП, подходов к принятию решений и реализации соответствующих СППР.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время отсутствует единый подход к построению автоматизированных СППР по управлению КПП, обеспечивающих возможность учета динамики функционирования региональной экономики, демографических и миграционных процессов, подготовки кадров в образовательных организациях региона и влияния мер административного регулирования на отдельные группы населения с учетом субъективной компоненты в поведении социальных индивидов.

**Во второй главе** на основе проведенного анализа процессов принятия решений по управлению КПП представлены основные положения ситуационно-поведенческого подхода к управлению КПП; с использованием теоретико-множественного аппарата разработана модель КПП как объекта управления, представляющего собой сложную социально-экономическую систему, а также построена дискретная ситуационная сеть управления КПП.

Также, во второй главе показано, что за счет рассмотренного ситуационно-поведенческого подхода к управлению КПП можно прогнозировать динамические изменения основных показателей кадрового потенциала региона, учитывая при этом управляющие воздействия системы управления, с одной стороны, и предпочтений вовлеченных лиц – с другой, и обеспечивает возможность разработки программ и сценариев развития и их количественную оценку.

**В третьей главе** в соответствии с предложенной концепцией ситуационно-поведенческого подхода разработана структура и определен функционал системы управления КПП и ее основных подсистем, описаны механизмы их взаимодействия между собой и с внешней средой; детализирована структура ее важнейшей составляющей – СППР.

Сформулированы принципы сбора и первичной обработки информации в системе управления КПП, представлена общая структура системы формирования управляющих воздействий, выделены основные компоненты процесса формирования и реализации решений по развитию КПП с использованием результатов функционирования СППР.

**В четвертой главе** в соответствии с предложенной структурой и функционалом системы управления КПП представлены результаты разработки методов и алгоритмов количественной оценки субъективных факторов, влияющих на динамику КПП, в том числе метод формирования целевых кластеров населения и метод выявления наиболее значимых факторов на основе результатов анкетирования.



**В пятой главе** с использованием разработанных методов и алгоритмов количественной оценки субъективных факторов, влияющих на динамику КПП разработана агент-ориентированная модель динамики КПП.

Агентный подход позволяет оценить результат управляющих воздействий как совокупность реакций на них отдельных людей. В разработанной модели поведение социального индивида воспроизводится интеллектуальным агентом, имеющим связи с внешним миром, собственную меру осведомленности о происходящих в нем процессах, субъективные оценки своего положения и процедуры принятия экономических, социальных и политических решений.

**В шестой главе** на основе предложенной структуры и функционала системы управления КПП с использованием разработанных методов, моделей и алгоритмов описана реализация прототипа автоматизированной распределенной СППР по управлению КПП. Основным результатом использования прототипа системы являются формирование управленческих решений и выбор для практической реализации конкретных управляющих воздействий по развитию КПП на уровне подсистемы формирования управляющих воздействий. Разработанные интерфейсы для реализации прототипа обеспечивают работу с СППР различных групп пользователей.

**В седьмой главе** приведены результаты применения разработанного ситуационно-поведенческого подхода, предложенных методов, моделей и алгоритмов, а также прототипа автоматизированной СППР для обеспечения эффективного управления КПП на примере Белгородской области. Результаты вычислительного эксперимента на основе разработанного инструментария моделирования динамики КПП с учетом субъективной составляющей, обусловленной факторами мотивации и поведения социальных индивидов и их восприимчивости к мероприятиям по управлению КПП, позволили получить сравнительную прогнозную оценку результативности и эффективности альтернативных вариантов Программы управления КПП в перспективе до 2030 года, которая указывает на

возможность сокращения уровня безработицы, повышения уровня вовлеченности населения в рабочей силе и дополнительного увеличения валового регионального продукта, что позволяет сделать вывод об экономической эффективности управленческих решений по корректировке комплекса мероприятий по управлению КТР.

# **ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА И СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ИХ РЕШЕНИЮ**

## **1.1 Общая характеристика процесса управления кадровым потенциалом региона**

В современных условиях уделяется особое внимание региональному развитию, что подтверждается принятием Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, цель которой – «обеспечение устойчивого и сбалансированного пространственного развития Российской Федерации, направленного на сокращение межрегиональных различий в уровне и качестве жизни населения, ускорение темпов экономического роста и технологического развития, а также обеспечение национальной безопасности страны» [164].

В научной литературе существует множество определений понятия «регион» [44,51,82,48]. Регионы формируются по территориально-хозяйственному и территориально-административному принципу, что отражает определение, приведенное в работе [48]: регион – это «территориальное образование, имеющее четко очерченные административные границы, в пределах которых осуществляется воспроизводство социальных и экономических процессов, обеспечивающих жизнедеятельность населения, обусловленных местом региона в системе общественного разделения труда».

В Конституции России от 1993 года определено, что «Российская Федерация состоит из республик, краев, областей, городов федерального значения, автономной области, автономных округов – равноправных субъектов Российской Федерации» (глава 1, статья 5) [93]. В «Основах государственной политики регионального развития Российской Федерации

на период до 2025 года» регион определяется как «часть территории Российской Федерации в границах территории субъекта Российской Федерации» [162].

Как объект управления регион необходимо рассматривать с позиций системного подхода. Так, А.Г. Гранберг в своих исследованиях определяет регион как «определенную территорию, отличающуюся от других территорий по ряду признаков и обладающую некоторой целостностью, взаимосвязанностью составляющих ее элементов» [44]. Автор отмечает, что регион обладает полиструктурностью и включает экономическую, социальную, духовную, природно-ресурсную и институциональную подсистему.

С нашей точки зрения, исходя из задач исследования, структура системы может быть модифицирована, а именно: в экономическую подсистему может быть включена природно-ресурсная составляющая, а в институциональную – духовная (рисунок 1). Далее будем рассматривать регион – часть территории Российской Федерации в границах территории субъекта Российской Федерации – как сложную систему, состоящую из трех основных подсистем: экономической, социальной и институциональной.

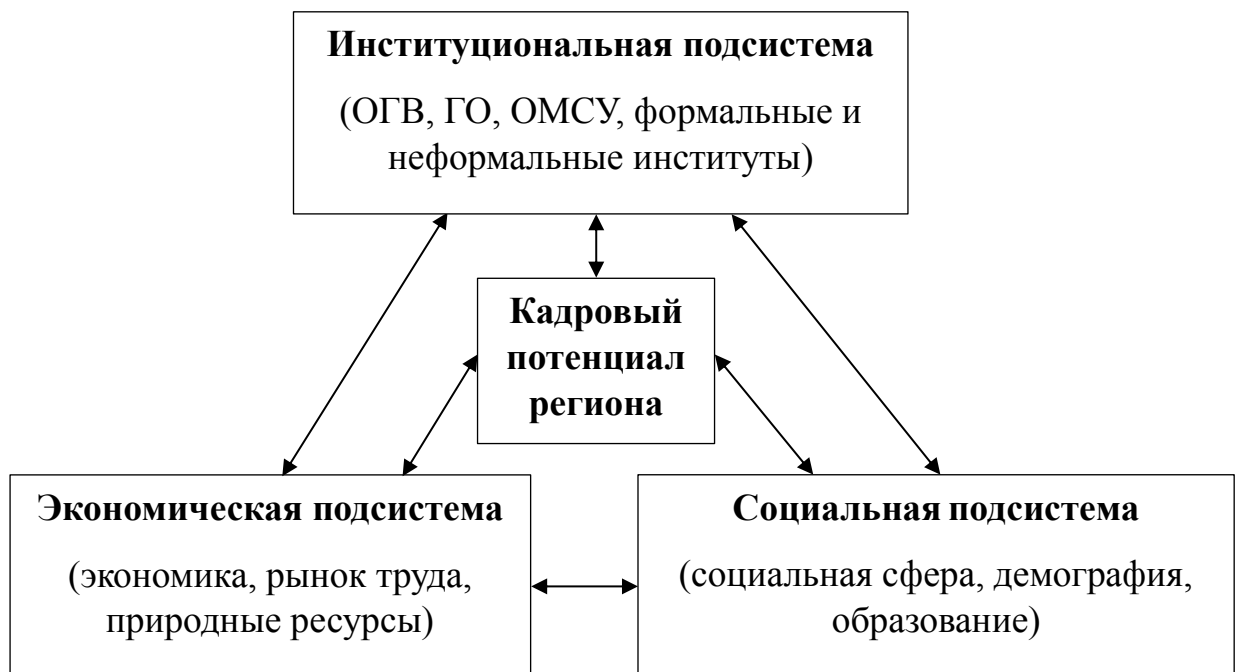


Рисунок 1 – Структура региона как объекта управления

Административное управление регионом осуществляется в социально-экономической среде, которая включает хозяйствующие субъекты, бюджетные организации, домохозяйства, органы власти, местного самоуправления и органы регионального управления, а также формальные и неформальные институты [87]. Формальные институты (формализованные правила поведения) отражают специфику региона и «включают в себя нормативные акты, регулирующие поведение каждой институциональной группы и их взаимодействие в реализации общей для региона стратегии развития, ее направлений, целей и задач» [217]. Неформальные институты представляют собой совокупность специфических для региона правил поведения, таких как цели и ценности социальных индивидов, особенности ведения бизнеса и т.п.

Трудовые ресурсы в значительной степени определяют темпы и уровень развития регионов и национальной экономики. В Стратегии пространственного развития Российской Федерации [164] в качестве важнейших проблем регионального развития определены: «угроза ухудшения демографической ситуации вследствие снижения рождаемости и уменьшения миграционного притока населения из стран ближнего зарубежья, а также существенное отставание межрегиональной и внутрирегиональной миграционной подвижности населения от средних значений, характерных для развитых стран, что приводит к возникновению проблем на региональных и внутрирегиональных рынках труда».

Существенную роль трудовые ресурсы играют в развитии национальной цифровой экономики [121]. В рассматриваемой работе, мы будем определять цифровую экономику региона – как совокупность процессов, представляющую собой систему хозяйственной деятельности, причем в такой системе большинство ключевых производственных связей между подсистемами представляют собой данные и информацию. Такое определение коррелирует с общепринятыми, а также отражает некоторые

специфические аспекты, значимые для достижения цели диссертационного исследования. В таких условиях производства появляется возможность обработки и анализа больших объемов информации о протекающих процессах, что, в свою очередь, позволяет повысить эффективность системы хозяйственной деятельности региона за счет принятия более обоснованных и качественных управленческих решений. [160]. Утвержденная Правительством РФ в 2017 г. программа «Цифровая экономика Российской Федерации» должна позволить создать новую экосистему, направленную на развитие общества знаний на территории нашей страны, способствовать повышению благосостояния граждан, а также качества их жизни в целом за счет более доступных товаров и услуг, созданных в рамках развития концепции «цифровая экономика». Также, упомянутая выше экосистема позволит увеличить информированность граждан и улучшить цифровую грамотность. Все это планируется реализовать за счет открытых информационных потоков, доступных каждому гражданину. Центральными векторами становления эффективной цифровой экономики являются такие системы, как: формирование и развитие кадров, образование в целом [163]. Для создания такой экосистемы (экосистема эффективной цифровой экономики) необходимо развивать и совершенствовать существующие системы образования с точки зрения эффективной подготовки кадров для функционирования цифровой экономики.

В развитии экономики, как на уровне региона, так и страны в целом, важным механизмом является рынок труда. В зависимости от степени развития рыночных отношений, трудового законодательства, эффективности регулирования рынка труда и занятости формируется уровень экономической активности и занятости населения, а также уровень безработицы. Перед органами регионального управления в последние годы остро стоит проблема регулирования рынка труда, поскольку многие регионы характеризуются дисбалансом спроса и предложения на рынке труда, обусловленным несоответствием квалификации КПП и потребностей экономики региона.

Ситуация усугубляется высокими показателями безработицы молодежи и низкой мобильностью трудовых ресурсов, а также негативными демографическими тенденциями и последствиями экономических кризисов 2008 и 2014 годов. Таким образом, несмотря на увеличение численности занятых в России с 65,1 до 72,4 млн чел. в период с 2000 по 2019 гг. и соответствующее сокращение уровня безработицы с 10,6 до 4,6 %, актуальной остается проблема обеспечения отраслей экономики России трудовыми ресурсами, необходимыми для ее долгосрочного развития.

Рынок труда – это «система общественных отношений, социальных норм и институтов, обеспечивающих на основе соблюдения общепринятых прав и свобод человека формирование, обмен по цене, определяемой соотношением спроса и предложения, и использование рабочей силы» [75]. Функционирование рынка труда определяется спросом (субъекты – организации всех форм собственности, государство) и предложением (субъектами являются жители) рабочей силы. Конъюнктура рынка труда в конкретных социально-экономических условиях определяется соотношением спроса (общее количество вакантных и занятых рабочих мест.) и предложения рабочей силы (численность потенциально трудоспособного населения.). Конъюнктура определяет заработную плату на основе доходности предельного продукта труда, спроса и предложения рабочей силы соответствующей квалификации.

Конъюнктура рынка труда определяется экономическими, демографическими и социальными факторами. На спрос наибольшее значение оказывают экономические факторы, определяющие количество рабочих мест и, как следствие, величину безработицы. Предложение количественно определяется демографическими и миграционными процессами. Существенным является качественный состав предложения рабочей силы на рынке труда, определяемый в первую очередь, сложившейся системой образования, профессиональной подготовкой и переподготовкой

кадров. Кроме того, значительное влияние на качественный состав рабочей силы оказывает система здравоохранения.

Формирование политики регулирования рынка труда и обеспечение ее эффективной реализации является необходимым условием для преодоления перечисленных проблем в регионах России. Разрабатываемая политика должна учитывать долгосрочные тенденции динамики КПП, ожидаемые изменения в структуре занятости в различных видах экономической деятельности и потоки трудовой миграции в регионе. Выполнение этих условий обеспечит реализацию государственной политики в сфере занятости населения согласно стратегическим целям развития России.

Таким образом, решение кадровых проблем, существующих на региональных рынках труда (дисбаланс спроса и предложения рабочей силы, как следствие – безработица при наличии вакансий, отток высококвалифицированных кадров из регионов в крупные города, неблагоприятные демографические тенденции), является актуальной задачей, что требует принятия адекватных мер административного управления как на уровне государства, так и на региональном уровне.

Под государственной политикой на рынке труда понимается система мер регулирования по снижению уровня безработицы и обеспечения занятости трудоспособного населения. Государственная политика в значительной мере определяется конъюнктурой рынка труда и направлена на решение существующих проблем. Сложившаяся в России с начала 1990-х годов политика направлена преимущественно на поддержку безработных [194], реализацию программ их профессиональной переподготовки и помощь в поиске работы. Вместе с тем, наблюдается недостаточное внимание к разработке и реализации мер стимулирования роста внутреннего производства, который сопровождается увеличением количества рабочих мест, ростом доходов населения и спроса на продукцию отечественных производителей. Эти задачи, хотя и влияют непосредственно на рынок труда



и занятость населения, в большей степени относятся к сфере реализации инвестиционных проектов и их государственной поддержки.

Понимание механизмов воздействия мер государственного регулирования на рынок труда является необходимым условием для оценки их эффективности. Трудности в формировании таких оценок обусловлены сложностью процессов, влияющих на конъюнктуру рынка труда. Широкое распространение получили модели, основанные на статистическом анализе эмпирических данных [73].

Так, американский экономист А. Оукен установил наличие эмпирической зависимости между темпом роста внутреннего валового продукта и темпом роста безработицы: снижение темпа роста ВВП на 2% приводит к повышению уровня безработицы на 1% (базовый темп роста ВВП составляет 3% в год) [15]. Эта тенденция имеет множество ограничений по периодам времени, по странам и регионам.

Частным случаем этой зависимости является так называемая «кривая Филлипса», отражающая связь между уровнями инфляции и безработицы. В 50-х годах XX века анализ статистических данных, характеризующих экономику Великобритании, позволил У. Филлипсу сделать вывод об обратной зависимости между уровнем безработицы и инфляции [19] в краткосрочном периоде. Он установил, что при безработице в 2,5 % сохраняется нулевая инфляция. Причина заключается в том, что высокий уровень безработицы приводит к снижению заработной платы, что сдерживает рост цен. Более низкий уровень безработицы свидетельствует о снижении предложения на рынке труда, что приводит к росту уровня зарплаты и вызванному этим ростом увеличением цен. П. Самуэльсон и Р. Солоу определили, что для США уровень безработицы при нулевой инфляции равен 5,5%.

Исследования, проводимые отечественными учеными, также основаны на анализе статистических данных. В монографии «Рынок труда: проблемы и решения» [73] приводятся данные о том, что сокращение валового

внутреннего продукта в России к 1998 г. по отношению к 1989 г. составило 44,2%, а численность занятых (по методологии баланса трудовых ресурсов) за тот же период сократилась на 21,6% (11,8 млн человек). Росту безработицы способствовало также резкое падение совокупного спроса в экономике. В этой же монографии приведены итоги проведенного авторами статистического исследования, за счет которого были выявлены ряд зависимостей между интегральными показателями безработицы и занятости, а также некоторыми характеристиками внутреннего валового продукта и степенями изменения объемов инвестиций. Это же исследование показало, что рост бюджетных расходов и доходов населения не оказывает существенного влияния на конъюнктуру рынка труда и уровень безработицы. Кроме того, была подтверждена отрицательная связь между уровнем безработицы и индексами цен, что соответствует закономерности, описанной «кривой Филлипса».

Под государственной политикой регулирования рынка труда понимается набор мер в социально-экономической сфере, реализуемых государством для обеспечения достижения поставленных целей в воспроизводстве, обмене и использовании рабочей силы. При этом под воспроизводством трудовых ресурсов понимается как их демографическое воспроизведение, так и улучшение их профессионального состава в результате работы системы профессионального образования. Понятие обмена рабочей силы включает предложение рабочих мест на рынке труда, развитие механизмов трудоустройства и социальной поддержки безработных, ведение переговоров и заключения трудовых контрактов. Использование трудовых ресурсов подразумевает аспекты стимулирования роста производительности труда, регулирования оплаты и условий труда, а также урегулирование конфликтов.

Важнейшие факторы, определяющие конъюнктуру рынка труда в стране, должны учитываться при формировании политики стимулирования занятости [73, 194]. Здесь важное значение приобретает изучение спроса и

предложения на рынке труда и причин безработицы среди желающих найти работу.

Важнейшим фактором, определяющим структуру предложения на рынке труда, является система образования. В российской системе образования существуют две основные проблемы – это структура подготовки специалистов и качество образования, его соответствие требованиям рынка труда [7, 64]. Образование оказывает существенное влияние на социальный статус индивида и уровень заработной платы. Лауреаты Нобелевской премии Т. Шульц [276] и Г. Беккер [251] предложили теорию человеческого капитала, которая позволяет оценить влияние уровня образования на уровень заработной платы и сопоставить её с расходами на получение образования и трудовую миграцию. Расширенная трактовка человеческого капитала включает весь социальный потенциал общества.

В работе будем оперировать таким термином – как трудоспособное население. Термин является очень распространенным, мы его будем определять как совокупная часть населения определенной территории, занятая в хозяйствующих процессах. Однако сюда также следует отнести ту часть населения, которая способна участвовать в хозяйствующей деятельности региона, но не делает этого по различным причинам. Таким образом трудовые ресурсы региона состоят из двух категорий граждан: первая категория – работающие граждане, имеющие соответствующие медицинские показания и возраст; вторая – неработающие по различным причинам, но имеющие соответствующие медицинские показания и возраст. Важной характеристикой является индекс человеческого развития (ИЧР) (до 2013 года «Индекс развития человеческого потенциала»), исчисляемый по методике ООН [263], и широко используемый для международных сопоставлений. Главными составляющими ИЧР являются уровень образованности населения (образовательный и профессионально-квалификационный), реальный душевой валовой внутренний продукт и

ожидаемая продолжительность предстоящей жизни [3]. Эти характеристики являются основными и для КНР.

КНР является частью социально-экономической системы региона (рисунок 2). Под управлением КНР будем понимать комплекс мер, осуществляемых на региональном уровне, с целью обеспечения необходимой структуры занятости по видам экономической деятельности для реализации стратегии развития регионов России. Таким образом, управление КНР является неотъемлемой частью стратегии развития регионов России [7,92, 120,133,219,220].

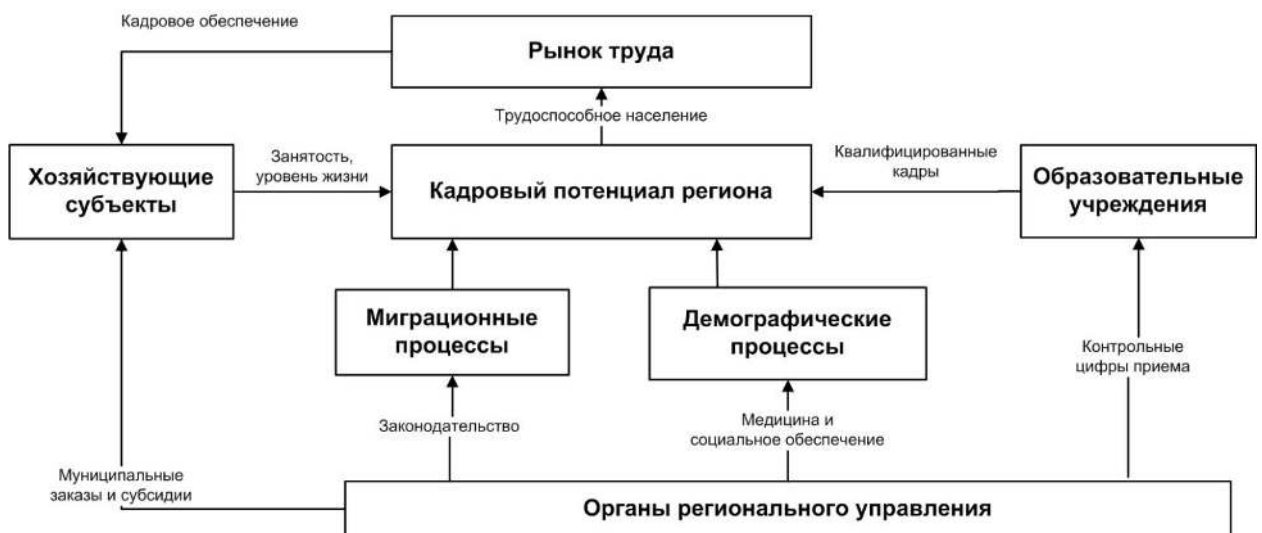


Рисунок 2 – Диаграмма подсистемы управления кадровым потенциалом региона

Рассмотрим количественные и качественные показатели кадрового потенциала региона. Можно сказать, что количественные показатели напрямую зависят от региональных демографических и миграционных процессов. Проще говоря, чем больше в регионе трудоспособного населения, тем, соответственно, количественные характеристики будут выше. Качественные же характеристики зависят от действующей системы подготовки и профессиональной переподготовки кадров.

Сложность управления КПП обусловлена его особенностями, к наиболее важным из которых относятся: длительное время, необходимое на подготовку специалистов; естественная убыль занятых в экономике; миграционные процессы – отток высококвалифицированных специалистов в регионы с более высокой заработной платой и приток низкоквалифицированных работников, нуждающихся в трудоустройстве.

В результате эффективность управления КПП зависит от многообразных факторов и во многом определяется состоянием социально-экономической среды [125,128,130,134]. Неопределенность последней в значительной степени обусловлена субъективной мотивацией поведения социальных индивидов, которая определяется личными и групповыми целями, а также психологическими факторами, зачастую имеющими иррациональную природу.

Миграционные процессы, протекающие в регионе, как отмечалось выше, существенно влияют на количественные показатели кадрового потенциала региона, поэтому управление такими процессами является очень важной задачей. Как правило, управление демографией региона сводится к различным мерам социального обеспечения. Здесь можно отметить различные денежные вознаграждения родителям детей. Также немаловажными факторами, оказывающими положительное влияние на демографию являются медицина, которая должна быть доступной и качественной, вопросы экологии, качество продуктов питания. Миграционные потоки схожи на всей территории России. Как правило, везде наблюдаются такие тренды, как: переезд квалифицированных специалистов в крупные города России и мира, приток низкоквалифицированных работников из стран бывшего СНГ. Понятно, что приток мигрантов из стран ближнего зарубежья можно регулировать за счет миграционной политики РФ, а отток высококвалифицированных кадров из небольших городов является более сложной проблемой и здесь повлиять на этот процесс напрямую не представляется возможным. Так как на данный процесс оказывают влияние

очень большое количество факторов, представляющих различные сферы деятельности государства.

Образовательная система регулируется путем формирования контрольных цифр приема (количество бюджетных образовательных мест) по группам направлений подготовки и специальностей. Одним из ключевых составляющих объекта управления в системе управления КТР является образовательная система, что предполагает формирование единого информационного образовательного пространства региона [7,52,84,118,123,126,127,176], обеспечивающего активное взаимодействие учреждений общего, среднего и высшего образования и повышающего доступность, качество и эффективность образовательных услуг. Следует отметить, что и на региональном уровне можно формировать контрольные цифры приема исходя из предпочтений и требований крупных предприятий самых разных отраслей народного хозяйства. Это обеспечит систему целенаправленной подготовки высококвалифицированных кадров для предприятий.

Верхним уровнем управления развитием рынка труда является общеэкономический уровень, действующими субъектами политики на котором являются Правительство Российской Федерации, Министерство экономического развития, Министерство промышленности и торговли и другие федеральные органы исполнительной власти Российской Федерации. В ведении перечисленных органов административного управления находятся бюджетная, кредитно-денежная, торговая, налоговая и инвестиционная политика, которые определяют динамику уровня спроса на рабочую силу.

Таким образом, на региональном уровне меры административного регулирования призваны обеспечить стимулирование экономической активности населения и развитие КТР исходя из перспективных потребностей экономики и социальной сферы региона.

## 1.2 Обзор подходов и методов моделирования кадрового потенциала региона

Междисциплинарный характер проблемы управления кадровым потенциалом обуславливает необходимость применения для ее решения методов теории стратегического управления, теории принятия решений, бихейвиористического подхода и методов компьютерного моделирования сложных социально-экономических систем.

Методология стратегического управления сложными системами освещена в трудах Р. Акоффа [5], И. Ансоффа [9], Р. Каплана и Д. Нортона [70], Г.Б. Клейнера [77-80], Ф. Котлера [95], С. Кузнецца [267], В. Леонтьева [105], М. Портера [178], А. Томпсона и А. Стрикленда [222], Виханского О.С. [29], Глазьева С.Ю. [32] и др.

Проблемы управления экономическими системами, включая региональные, рассматривались в исследованиях С.Е. Айзенсона [149], М.А. Айзермана и Ф.Т. Алескерова [4], Д.С. Львова и С.Ю. Глазьева [33], У. Изарда [63], В.В. Кондратьева [90], Н.Н. Моисеева [150], Р.М. Нижегородцева [245], В.Л. Тамбовцева [218], Й. Шумпетера [241] и др. Значительный вклад в развитие методологии регионального управления внес академик А.Г. Гранберг [43,44,193] и коллектив ученых Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук под руководством доктора экономических наук, профессора А.С. Новоселова [91,198,199]. Отдельным аспектам регионального управления посвящено большое число работ, в которых рассматриваются вопросы регионального стратегического планирования [258,261,268,273], урбанистики [259,260,274], социально-экономического развития городов и регионов [28,59,86,109,210,213]. Представляют определенный интерес теоретические разработки советского времени по формированию программ регионального развития [142,143,200,239].

Концептуальные основы теории принятия решений заложены в научных трудах по кибернетике Н. Винера [27] и Р. Эшби [247]; по системному анализу М. Месаровича и Я. Такахара [140,141], Л. Бергаланфи [14], А. А. Богданова [21], Д. Клиланда [81], С.Л. Оптнера [169], С. Янга [248] и получили развитие в работах Ф.И. Перегудова [173], И.В. Прангишвили [182,183], В.М. Полтеровича [177], А.В. Антонова [10] и др. [24,157,207,236]. Методы, применяемые в принятии решений, развиваются по широкому кругу направлений: ситуационный подход (Д.А. Поспелов [155,179-181], Г.С. Осипов[171]), нечеткие модели принятия решений [13,16,20,23,45,57,58, 97,100,156,166,252,253,278] и формирование алгоритмов интеллектуальной поддержки решений, включая нейронные сети и методы машинного обучения [26,98,154 и др.]; теория игр (Дж. Нейман [153], Дж. Мак Кинси [111], М.В. Губко и Д.А. Новиков [46,158], М.А. Горелов и А.Ф. Кононенко [39-41] и др.); многокритериальные методы принятия решений (Т.Л. Саати [203], Р.Л. Кини [75], С.В. Емельянов [54] и др.).

Многие исследователи применяют методы имитационного моделирования, основоположниками которого являлись Джей Форрестер [229,230], Р. Шеннон [238], Т.Дж. Шрайбер [240]. Это направление моделирования продолжают работы (Д. Медоуз [138], А.А. Емельянов [53], В.Н. Бурков [184], Г.А. Угольницкий и др. [42,49,56,152,195,204]).

В настоящее время активно развивается агент-ориентированное имитационное моделирование (В.Л. Макаров и А.Р. Бахтизин [2,12,112-115,269,270], Ю. Карпов [72] и др.

По мере развития методов агентного моделирования все большее внимание уделяется учету субъективной составляющей и иррациональной природе процесса принятия решений. Нобелевский лауреат Герберт Саймон одним из первых сформулировал принцип ограниченной рациональности [205]. Согласно данному принципу, наш разум не в состоянии охватить всю сложность проблемы: даже в случае умеренно сложной ситуации в процессе



принятия решений индивид значительно упрощает картину мира, что способствует принятию далеко не самых оптимальных решений.

Необходимость учета интересов отдельных социальных индивидов при анализе социально-экономических процессов была выявлена в работах представителей неинституциональной теории (М. Дженсен и У. Меклинг [265], Р. Коуз [96], Д. Норт [174]). Представители этой школы рассматривают рынок как совокупность слабосвязанных агентов с разнонаправленными интересами. В ряде публикаций (К. Эрроу [246], Г.Б. Клейнер [76]) отмечается необходимость изучения пределов рационального и иррационального поведения социальных индивидов, что вызывает большие логические трудности.

В то же время, несмотря на значительные достижения бихевиористического подхода (Г. Миллер, Е. Галантер, К. Прибрам [272], Б. Скиннер [209], Э. Торндайк [223], Дж. Уотсон [225]), в большинстве агентных моделей действия агентов определяются рациональными принципами – такими, как максимизация прибыли или минимизация ущерба.

Рассматривая существующие подходы к прогнозированию динамики рынка труда, следует отметить, что большинство исследований посвящено прогнозированию спроса на трудовые ресурсы. Как правило, такие прогнозы формируются на основе макроэкономических моделей, разработанных для макроэкономического прогнозирования национальных экономик. За рубежом наиболее интересные разработки осуществляются в США, Великобритании, Австралии и Германии с использованием методологии системно-динамического моделирования и построения вычислимых моделей общего равновесия, т. н. CGE-моделей (comtable general equilibrium).

В США Бюро трудовой статистики США (U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS - BLS) [254] осуществляет макроэкономическое прогнозирование потребностей в кадрах. Методология расчетов с конца 1970-х годов оставалась в основном неизменной. Прогнозирование на 10-летний период включает следующие этапы.

1. *Прогнозирование будущего предложения рабочей силы и ее демографического состава.* Прогнозы опираются на данные бюро трудовой статистики США и долгосрочные прогнозы численности населения, подготовленным Бюро переписей населения США. Здесь прогноз численности реализуется за счет анализа текущего состояния населения страны, а именно, во внимание берутся половозрастные признаки населения вместе с показателями рождаемости. Также учитываются смертность и миграционные процессы.

2. *Прогнозирование совокупного экономического роста.* Макроэкономические прогнозы включают валовой внутренний продукт (ВВП) для Соединенных Штатов и основные категории спроса и доходов. Результаты формируются для каждого сектора спроса и далее детализируются до уровня закупок товаров для личного потребления, бизнес-инвестиций, внешней торговле и т.д. Прогнозы основаны на макромоделли экономики США, в которой потребление соответствует модели жизненного цикла, а инвестиции основаны на неоклассической модели. Оценки в иностранном секторе основаны на прогнозах Oxford Economics. Прогнозы BLS зависят от задаваемых сценарных параметрах, т.е. базовых предположений о будущем. Предполагается, что структурные изменения важнее циклических изменений поскольку прогнозы используются для планирования карьеры, обучения и образования.

3. *Определение конечного спроса на товары.* Данная модель позволяет прогнозировать конечный спрос на отдельные виды товаров и услуг. Для оценки расходов на потребление по 78 категориям продуктов в течение прогнозируемого периода используется модель Хаутхакера-Тейлора [262]. После того, как общие столбцы по потреблению, инвестициям, расходам правительства и торговле сформированы, создается матрица конечного спроса, включающая 205 строк товарных секторов и 153 столбца категорий конечного спроса и маржи, т.е. [□](#) подробное распределение ВВП в межотраслевой модели экономики США.

4. *Формирование модели «затраты-выпуск» обеспечивает возможность оценки отраслевого объема производства и занятости, необходимых для получения определенного уровня ВВП.* Межотраслевой баланс BLS включает 205 секторов экономической деятельности и рассчитывается по основному уравнению классической модели «затраты-выпуск» В. Леонтьева [106].

5. *Получение оценок занятости по отраслям для обеспечения заданного уровня выпуска осуществляется на основе текущей статистики занятости, данных о занятости в несельскохозяйственном секторе и заработной плате, а также количестве рабочих часов в неделю.* Кроме того, информация о занятости в сельском хозяйстве, самозанятых работников и часах, а также о работниках частного домохозяйства.

В основе прогнозов BLS лежат предположения об объемах производства, совокупной экономики, производительности и занятости. Учитывается также совокупный уровень безработицы, ожидаемая производительность труда и прогноз профицита или дефицита федерального бюджета, отраслевые показатели экономической активности. BLS прогнозирует занятость в отрасли как функцию объема производства, заработной платы, цен и времени, при этом внимание оказывается уже сложившимся корреляционным связям между анализируемыми параметрами. В сфере промышленности для определения занятости анализируются объемы рынка труда, фактически отработанное время, заработная плата и т.п.

6. *Профессиональная занятость и вакансии формируется в «Национальной матрице занятости».* В этой матрице занятость детализирована по профессиям в отраслях, по заработной плате и включает тех, кто работает не по найму или работает в частном домохозяйстве. Эти подсчеты приведены для базового года и прогнозируемого периода до 10 лет.

Далее выполняется качественный анализ, учитывающий различные факторы, способные повлиять на спрос в разрезе профессий: технологические инновации; изменения в деловой практике или методах

производства; замена одного товара или услуги другим и т.п. Результаты этого качественного анализа формируют количественную основу для внесения изменений в профессиональную долю занятости в отрасли. Сопоставляются возможные структурные изменения и определяется приведут ли они к росту или сокращению спроса, и если да, то насколько, т.е. формируется обобщенная численная оценка, которая описывает изменение доли занятости в промышленности.

*7. Формирование информации о потребностях в специалистах в разрезе профессий.* На основе прогнозных значений оцениваются перспективные потребности в образовании. Кроме того, предоставляются данные о текущем уровне образования для каждой профессии.

В целом следует отметить, что система прогнозирования, разработанная BLS, обладает комплексной структурой, а результаты прогнозирования являются согласованными и обоснованными благодаря итерационной процедуре прогнозирования с участием аналитиков.

В Австралии по заказу правительства для прогнозирования занятости разработана модель MONASH [256], которая представляет собой макроэкономическую CGE-модель, определяющая условия общего равновесия на рынке труда и занятости по отраслям национальной экономики. Модель MONASH позволяет определить совокупную занятость, конкретизировать востребованные компетенции на рынке труда и сформировать детализированный прогноз занятости в разрезе 282 профессий, 56 регионов и 113 секторов национальной экономики.

Методика прогнозирования сходна с методикой BLS и основана на использовании показателей системы национальных счетов и модели «затраты-выпуск», а также большого количества статистических данных государственных и частных агентств (результаты переписи населения, биржевые сводки, внешнеторговый баланс и т.п.).

Процесс прогнозирования включает [275] формирование среднесрочного прогноза ВВП исходя из возможных сценариев

макроэкономического развития; выполнение детализации по валовой добавленной стоимости и количества занятых по отраслям; прогнозирование производства товаров и оказания услуг по отраслям экономике в разрезе пятидесяти шести регионов; прогнозирование занятых по отраслям экономики в разрезе профессий по национальному классификатору занятости и детализация прогноза числа занятых по возрасту, полу, уровню образования и количеству рабочих часов в неделю.

В Великобритании в Cambridge Econometrics Limited (Кембриджский университет) разработана многосекторальная динамическая модель экономики Великобритании MDM-E3 (Cambridge Multisectoral Dynamic Model of the British Economy) [266]). В модели MDM-E3 ключевые показатели моделируются отдельно для каждого сектора промышленности и региона (рассматривается 41 отрасль экономики и 12 регионов) и отражают [255]:

- ежегодные комплексные прогнозы до 2030 года по секторам;
- изменения в структуре межотраслевого баланса экономики;
- динамику производства товаров и услуг, производительности труда и прогноз занятости по 25 укрупненным группам профессий в разрезе отраслей.

В ФРГ реализованы два подхода к прогнозированию потребности экономики в квалифицированных кадрах, которые различаются используемыми вычислимыми моделями общего равновесия. В Институте исследований экономической структуры разработана модель INFORGE [257] (Interindustry FORecasting Germany), которая прогнозирует отраслевую экономическую динамику на основе эконометрической модели «затраты-выпуск» Employment Projections, включающей более 600 предикторов. Экстраполяция существующих тенденций используется для прогнозирования спроса на рабочую силу по видам деятельности и уровню квалификации с учетом долгосрочного демографического прогноза. В Институте исследования занятости разработана Модель Ifo [69], которая использует

модели Cambridge Econometrics, что обеспечивает формирование прогнозных данных об общем экономическом росте (валовой национальный продукт) и торговле на национальном и региональном уровнях, а также занятости в разрезе 22 отраслей экономики по 21 группе профессий.

Проведенный сравнительный анализ позволил выявить общие черты в рассмотренных подходах:

- использование вычислимых моделей общего равновесия в комбинации с балансовыми моделями как математической основы для прогнозирования макроэкономической динамики национальной экономики;
- использование большого объема статистических данных из различных источников (перепись населения, обследования занятости, данные опросов населения и работодателей и т.п.);
- определение динамики спроса на трудовые ресурсы с учетом общих показателей макроэкономического развития, динамики торговли, возможных изменений в технологическом укладе и существующих предпочтений экономических агентов;
- формирование структуры потребности экономики в трудовых ресурсах в разрезе профессий и уровней образования.

Основной недостаток использования статистических и эконометрических моделей заключается в том, что они на математической основе формально воспроизводят сложившиеся экономические отношения. Вследствие этого адекватность прогнозов зависит как от понимания истории, так и от оценки принципиальной возможности экстраполяции прошлых тенденций в будущее, что делает необходимым проведение сценарных расчетов и качественного анализа получаемых результатов.

Большинство научных публикаций российских ученых, связанных с исследованием рынка труда, посвящено прогнозированию кадровой потребности регионального рынка труда и определению на этой основе

контрольных цифр приема в учреждения среднего и высшего образования [47,69,174,206].

Следует отметить, что в нашей стране в советское время с 50-х годов прошлого века Госпланом СССР в статистическом учете, анализе и планировании трудовых ресурсов использовался балансовый метод. Формируемый баланс трудовых ресурсов являлся составной частью баланса народного хозяйства СССР и включал систему статистических показателей, характеризующих использование трудовых ресурсов: численность, половозрастную структуру, виды занятости и отрасли народного хозяйства.

Баланс трудовых ресурсов был основан на принципе полной занятости трудоспособного населения, что исключало элемент неопределенности и значительно упрощало прогнозирование динамики трудовых ресурсов. На основе баланса трудовых ресурсов, государственного плана экономического и социального развития страны министерствами, ведомствами и Минвузом определялся объем подготовки специалистов по уровням образования. Потребность в специалистах формировалась на основе отраслевых и территориальных планов развития с учетом естественного выбытия специалистов, а при планировании цифр приема в учебные заведения учитывался возможный отсев в процессе обучения. Проведение расчетов опиралось на общие плановые отраслевые показатели объема производства, роста производительности труда и внедрение новой техники [145]. На основе расчетного показателя численности обучаемых определялось бюджетное финансирование учебных заведений.

После значительного перерыва Федеральная служба государственной статистики возобновила формирование баланса трудовых ресурсов на основе «Методика расчета баланса трудовых ресурсов и оценки затрат труда», в соответствии с которой «Баланс трудовых ресурсов ... представляет собой комплексный метод изучения состава и использования трудовых ресурсов и благодаря этому служит инструментом для объединения всей имеющейся информации о рынке труда.» [161]. Таким образом формируется

детализированная статистическая информация об использовании трудовых ресурсов в разрезе видов экономической деятельности, которая может быть использована для анализа и прогнозирования рынка труда.

В Петрозаводском государственном университете Центром бюджетного мониторинга разработана методика, которая позволяет прогнозировать необходимый уровень квалифицированных кадров для экономики региона. Методика, в качестве результатной информации, показывает количественные и качественные показатели кадрового обеспечения, требуемые в определенных условиях [47]. В работе [6] приведены основные положения методики, которая рассматривает нерегулируемый рынок труда, концептуальная модель которого приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Концептуальная модель рынка труда в методике Петрозаводского государственного университета

Цель функционирования рынка труда в предложенной методике определена как достижение равенства дополнительного спроса  $\Delta D(i)$  и дополнительного предложения  $\Delta S(i)$  в каждом  $i$ -м году. Основными



выходными характеристиками являются дополнительный спрос и дополнительное предложение рабочей силы. Параметрами функции, описывающей рынок труда являются количество работников в целом  $L(i)$ , которая рассчитывается как разность между долей пополнения рынка  $L^+(i)$  и долей выбытия кадров  $L^-(i)$  на рынке труда:

$$\Delta L(i) = L^+(i) - L^-(i) = L(i + 1) - L(i), \quad (1)$$

где  $\Delta L(i)$  – ежегодное фактическое изменение численности работников на рынке труда вследствие удовлетворения спроса на квалифицированные кадры.

Основные допущения в модели рынка труда заключаются в выборе наиболее значимых факторов плановых темпов динамики продукции и инвестиций, плановой динамике рынка труда, изменении среднегодовой численности работников и плановой убыли кадров по естественно-возрастным причинам.

Методика включает следующие основные этапы:

- моделирование изменения численности работников по 28 видам экономической деятельности;
- детализация работников каждого вида экономической деятельности по трем уровням образования;
- отображение в матричной форме информации о соотношении видов экономической деятельности в укрупненных группах специальностей;
- расчет параметров, определяющих процессы перераспределения персонала в разрезе видов экономической деятельности;
- расчет прогнозных потребностей в квалифицированных кадрах по трем уровням образования и 28 укрупненным группам специальностей.

Остановимся более подробно на предлагаемом в методике моделировании изменения среднегодовой численности работников по 28 видам экономической деятельности.

Исходным является вектор, элементы которого представляют собой фактическую среднегодовую численность работников по каждому  $e$ -му виду экономической деятельности в базовом  $i$ -м году:

$$L(i) = (L_1(i), L_2(i), \dots, L_E(i)), e = \overline{1, E} \quad (2)$$

Общее количество укрупненных видов экономической деятельности  $E$  в российской экономике равно двадцати восьми.

Прогноз на один шаг (на год) среднегодовой численности работников по каждому  $e$ -му виду экономической деятельности осуществляется по уравнению (1) с учетом базового значения в  $i$ -м году и планового изменения в  $(i+1)$ -м году макроэкономических показателей производительности труда ( $F(i) = (F_1(i), F_2(i), \dots, F_E(i))$ , руб/чел) и валовой добавленной стоимости ( $X(i) = (X_1(i), X_2(i), \dots, X_E(i))$ , руб):

$$F_e(i) = \frac{X_e(i)}{L_e(i)}, \quad (3)$$

$$F_e(i+1) = \frac{X_e(i+1)}{L_e(i+1)}. \quad (4)$$

Если прогноз темпов роста производительности труда и валовой добавленной стоимости заданы с приемлемой точностью, то прогнозная оценка среднегодовой численности работников определяется по уравнению (1). Изменение производительности труда в модели зависит от объема плановых инвестиций и программы обновления основных фондов и определяется на основе детального ретроспективного анализа.

Далее выполняется детализация расчета потребности работников по видам экономической деятельности в квалифицированных кадрах по трем уровням образования с учетом выбытия работников из-за их увольнения

вследствие различных причин. Дополнительный спрос определяется как разность между необходимой в соответствии с долгосрочными программами развития регионов потребностью в квалифицированных кадрах и выбытием рабочей силы. Дополнительное предложение определяется как сумма всех входных потоков на рынке труда (иммигранты и кадры, переходящие из экономически неактивного населения в экономически активное).

Прогнозное число работников по видам экономической деятельности далее делится по уровням профессионального образования. Распределение осуществляется на основе ретроспективных данных: вычисляются индексы, соответствующие доле работников каждого уровня. Аналогичным образом формируются матрицы профессионально-квалификационного соответствия видов экономической деятельности укрупненным группам специальностей обучения, которые можно использовать для прогноза количественных и качественных критериев кадрового обеспечения экономики региона.

В рассматриваемой методике сформирована также математическая модель, отражающая распределения потоков учащейся молодежи по приему и выпуску системы профессионального образования.

Полученные прогнозные значения о потребностях рынка труда и количестве подготовленных образовательными учреждениями специалистов используется далее для формирования балансовых таблиц спроса и предложения. Эти таблицы позволяют оценить обеспеченность региональной экономики специалистами в профессионально-квалифицированном разрезе и рассчитать контрольные цифры приема для системы профессионального образования.

В Югорском государственном университете разработаны модели [71,228,242] прогнозирования потребностей в квалифицированных кадрах трех уровней профессионального образования (высшего, среднего и начального), основанная на моделях нейронных сетей, нечетких множеств, адаптивного самонастраивающегося алгоритма многомерной глобальной

оптимизации и алгоритмов прогнозирования. Разработан пакет программ и получены численные результаты.

В Красноярском государственном техническом университете З.А. Васильевой, Т.П. Лихачевой, Н.В. Разновой и И.В. Филимоненко [202] на основе сценарного подхода разработана методика прогнозирования развития рынка труда. Исходные допущения методики:

- сложившийся валовой региональный продукт и план его изменения определяет потребность в специалистах;
- система показателей валового продукта (федеральный, региональный, отраслевой) включает базовые значения и прогноз инвестиций в основной капитал, численности занятых в экономике, среднедушевых денежных доходов населения края и др.;
- сложившаяся региональная структура занятости определяет потребность в специалистах на региональном рынке труда;
- сложившаяся структура спроса на рынке труда определяет потребность в специалистах в профессионально-квалификационном разрезе;
- образовательные учреждения региона являются основным источником пополнения спроса на специалистов.

Методика предусматривает два основных сценария прогнозирования потребности в специалистах на рынке труда: пессимистический (воспроизводит инерционное развитие региональной экономики) и оптимистический (учитывает планируемое изменение регионального валового продукта и темпы его роста). В инерционном варианте определяется средний темп прироста численности занятых в регионе и предполагается сохранение этого темпа в прогнозном периоде. Оптимистический сценарий основывается на ускоренные темпы развития экономики, определяемые стратегией развития региона. Для этого сценария предполагается, что изменение численности занятых в базовом периоде подчиняется линейному тренду, который будет сохранен в прогнозном периоде. Информационная база прогнозирования включает статистическую

отчетность службы государственной статистики, сведения о числе обучающихся всех уровней обучения в разрезе специальностей; экспертные оценки руководителей организаций о прогнозной потребности в специалистах, информация о текущей потребности организаций в специалистах, формируемая по данным региональных отделений социальной защиты населения.

Достоинством данной методики является сценарный подход к долгосрочному прогнозированию рынка труда, однако отсутствие учета влияния таких существенных факторов, как изменение демографической ситуации, миграции, качественных сдвигов в структуре занятых, существенно снижает точность и достоверность получаемых прогнозов.

В работе [190] авторами рассматривается математико-экономическая модель, позволяющая прогнозировать потребность производственной сферы хозяйственной деятельности региона в квалифицированных кадрах:

- ситуации, благодаря которым возникла необходимость в определенном кадровом обеспечении (существующие вакансии, планируемые рабочие места, прогноз выбытия персонал по естественным причинам);
- фактор, сокращающий потребность в персонале (ликвидация рабочих мест вследствие различных причин);
- факторы, формирующие предложение на рынке труда (лица, вступающих в трудоспособный возраст, выпускники учреждений профессионального образования, граждане других стран, приехавшие на территорию РФ для заработков, а также население старших возрастных групп и др.).

Если региональный рынок труда сбалансирован, тогда предложение, складывающиеся из факторов третьей группы полностью «покрывается» за счет потребности в кадрах, которая складывается из факторов первой и второй групп.

Для того чтобы оценить влияние различных факторов на интегральный показатель кадровой потребности в структуру математической модели вводятся специальные коэффициенты. Эти коэффициенты представляют собой численное выражение состояния системы обеспечения предприятий кадрами. Причем здесь рассматриваются следующие измерения вышеупомянутых показателей:

– Показатели отрасли. Здесь учитываются объемы производства в рассматриваемой отрасли, степень обеспеченности отрасли необходимым для эффективной работы оборудованием, потоки миграции в регионе, демография региона в целом, а также политика организации в сфере подготовки и переподготовки персонала. Все перечисленные аспекты оцениваются и формируют отраслевых показателей.

– Показатели, оценивающие количество заказываемых специалистов. Здесь учитываются такие процессы как: профессиональная миграция, динамика неактивного населения с экономической точки зрения, образовательная миграция.

В модели характер потребности регионального рынка рассматривается на трех уровнях – насущная (существующая), перспективная (на ближайшее будущее) и стратегическая потребность в квалифицированных специалистах, определяемая тенденциями социально-экономического развития региона для осуществления экономических преобразований, предусмотренных стратегией развития.

По мнению авторов описанной выше методики, такая модель позволит автоматизировать процесс формирования государственного задания на подготовку кадров в учебных заведениях, опираясь при этом на информацию, полученную от отраслевых министерств и ведомств. Это позволит сбалансировать систему кадрового обеспечения экономик региона.

По мнению авторов, создание единых унифицированных электронных форм сбора данных о потребности в кадрах от отраслевых министерств и предприятий позволит обеспечить функционирование такой

автоматизированной системы. Однако этот подход не учитывает возрастающего увеличения количества занятых в сфере услуг на рынке труда, что значительно снижает прогностические возможности разработанной модели.

Общими характеристиками рассмотренных подходов является следующее:

- все рассмотренные подходы посвящены прогнозированию потребности рынка труда, подготовки специалистов и не учитывают всех возможных мероприятий по управлению КПП;

- распределение работающих по видам экономической деятельности осуществляется на основе ретроспективных данных, т.е. воспроизводится существующая структура занятых, без учета происходящих в экономике качественных сдвигов, связанных в первую очередь с цифровизацией экономики;

- используемые модели строятся на основе балансовых методов и ориентированы на использование агрегированных данных, что не позволяет учесть субъективные факторы, определяемые поведением отдельных социальных индивидов.

Проведенный анализ научных трудов показал, что в настоящее время отсутствует общая методология управления КПП. В подавляющем большинстве работ задача управления КПП сводится к прогнозированию кадровой потребности регионального рынка труда и определению на этой основе контрольных цифр приема в учреждения среднего профессионального и высшего образования, причем распределение работающих по видам экономической деятельности осуществляется на основе ретроспективных данных, при этом развитие экономики воспроизводится на основе производственных функций, что не отражает внутренних механизмов развития и экстраполирует существующие в экономике тенденции на прогнозный период. Вследствие перечисленных недостатков возможности сценарного анализа, который предложен в разработанных моделях и

реализующих их информационных системах, имеет ряд существенных ограничений в условиях социально-экономического развития региона с глубокими изменениями в экономике и социальной сфере региона, что характерно, например, для сценариев инновационного развития, предусматриваемых Стратегиями многих российских регионов.

Это свидетельствует о необходимости формирования научно-методологической основы построения систем поддержки принятия решений в управлении КТР, обеспечивающей учет динамики социально-экономической среды региона и влияния мер административного регулирования на отдельные группы населения с учетом субъективной компоненты в поведении социальных индивидов.

### **1.3 Анализ существующих систем принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона и подходов к их реализации**

Анализ опыта субъектов Российской Федерации по использованию информационных технологий в управлении трудовыми ресурсами показал, что большинство регионов используют автоматизированные системы, предназначенные для решения только одной из перечисленных задач – прогнозирования потребностей в кадрах.

Существуют различные подходы к определению текущей и перспективной потребности в кадрах в регионах России. Метод прогнозирования баланса трудовых ресурсов был применен Комитетом по труду и занятости населения Санкт-Петербурга в 2014 г. на плановый период 2015–2016 гг. При разработке прогноза учитывалась миграция трудовых ресурсов в рассматриваемом периоде. Среди задач, которые могут быть решены методом баланса трудовых ресурсов можно выделить:

- определение структуры спроса и предложения на рынке труда;
- оценку их потенциальных значений и сбалансированности;



- анализ перспектив развития рынка труда на основе заложенных стратегий развития отраслей экономики региона;
- анализ эффективности мер регулирования воспроизведения и использования трудовых ресурсов.

В Петрозаводском государственном университете был разработан программный комплекс PROGNOSiS, предназначенный для определения потребности экономики в кадрах в прогнозном периоде и выработки контрольных цифр приема на различные специальности высшего и среднего профессионального образования. Данная разработка была использована Департаментом труда и занятости населения Вологодской области. В качестве дополнения к функционалу системы PROGNOSiS был организован массовый сбор у организаций области сведений о текущей и перспективной потребности в кадрах. На основе полученных данных были составлены матрицы образовательного распределения работников организаций в различных видах экономической деятельности, определяющие отклонение существующего распределения от оптимального. Также для каждого района области были сформированы матрицы профессионально-квалификационного соответствия, учитывающие индивидуальные особенности района. В результате проведенных исследований в регионе была внедрена система имитационного моделирования потребности в трудовых ресурсах.

В управлении кадровым потенциалом Красноярского края был применен системный подход. В рассмотрение были приняты подсистемы экономики, рынка труда и рынка образовательных услуг региона, таким образом, в процессе моделирования были учтены демографические и социально-экономические изменения, а также инвестиционная активность. Потребность экономики Красноярского края в кадрах рассчитывается на базе модели «экономика – рынок труда – профессиональное образование», которая была разработана Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета по заказу Министерства

образования Российской Федерации и адаптирована с учетом специфики Красноярского края.

Разработанная Центром бюджетного мониторинга методология макроэкономического прогнозирования потребности в квалифицированных кадрах предназначена для определения дефицита специалистов различного уровня образования и групп специальностей в разрезе отраслей и видов экономической деятельности. Прогнозы такого рода необходимы для обеспечения оптимального функционирования системы профессионального образования, тогда как работодатели нуждаются в прогнозе потребности по группам занятий и профессиям работников. Данная методология предполагает построение моделей регионального уровня, учитывающих специфику их развития и задачи, поставленные органами регионального управления.

Программный комплекс PROGNOSiS, разработанный Центром бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета, другая (система «Профпрогноз») представляет собой автоматизированную систему прогнозирования развития системы кадрового потенциала. Рассмотренный программный комплекс позволяет получить конкретные численные оценки системы трудовых ресурсов в разных регионах Российской Федерации [192] и может быть использован органами управления в сфере образования, экономики, труда и занятости населения.

Функционал программного комплекса позволяет осуществлять прогнозирование на десять лет вперед не только потребностей экономики региона в кадрах, но требований для системы образования, баланса рынка труда в целом, что в свою очередь, позволяет прогнозировать необходимые контрольные цифры приема для эффективной работы экономики региона и страны.

В основе метода прогнозирования развития системы обеспечения кадрами лежит единый формальный подход. Т.е. здесь используется единые нормативные стандарты для всех регионов Российской Федерации.

Используемые в методе нормативные стандарты представляют собой систему показателей, заложенных в федеральные программы и стандарты развития. Систему показателей, как правило составляют такие параметры, как: темпы роста экономики, производительность труда и инвестиции по видам экономической деятельности и необходимое количество трудовых ресурсов для достижения запланированных показателей [151]. Общая концепция прогнозирования основана на декомпозиции от совокупной потребности в персонале до дополнительной потребности, которая структурирована в соответствии с уровнями образования и видами экономической деятельности с учетом доли ежегодного обновления персонала. В конечном итоге ежегодная дополнительная потребность в квалифицированных кадрах детализируется по специальностям образования или профессиям в экономике. Прогноз основан на годовой дополнительной потребности экономики в персонале, включающей изменения численности работников, связанное с:

- выходом на пенсию работников по возрасту;
- изменением объемов производства и производительности труда;
- увеличением численности работников при реализации инвестиционных проектов.

На базе описанной выше методики прогнозирования развития системы кадрового потенциала была разработана формальная модель, в которой в качестве параметров фигурируют большое число различных факторов. Эта модель позволяет спрогнозировать динамику трудовых ресурсов в контексте системы «образование – рынок труда – экономика» (рисунок 4) [212].

В качестве входных потоков данных системы трудовых ресурсов выступают следующие: статистика рождаемости, которая влияет на объемы образовательной системы, ранка труда, экономики и, в конце концов, валового регионального продукта. Также, следует отметить, что все перечисленные показатели связаны друг с другом и, более того, коррелируют с изменениями объема ранка труда.

Ключевой задачей такой модели является прогноз развития системы кадрового потенциала, однако можно выделить и побочную задачу, которая также решается рассматриваемой моделью. Эта задача связана с оптимизацией работы образовательных организаций в контексте выпускников по определенным требуемым специальностям. Эта задача решается довольно просто – путем формирования контрольных цифр приема по требуемым направлениям. Однако для формирования нужных контрольных цифр приема необходимо понимать потребности экономической системы в конкретных кадрах, причем прогноз необходим в разрезе отраслей экономики. Простейший способ решения этой задачи, как отмечалось выше – формирование контрольных цифр приема по требуемым специальностям.

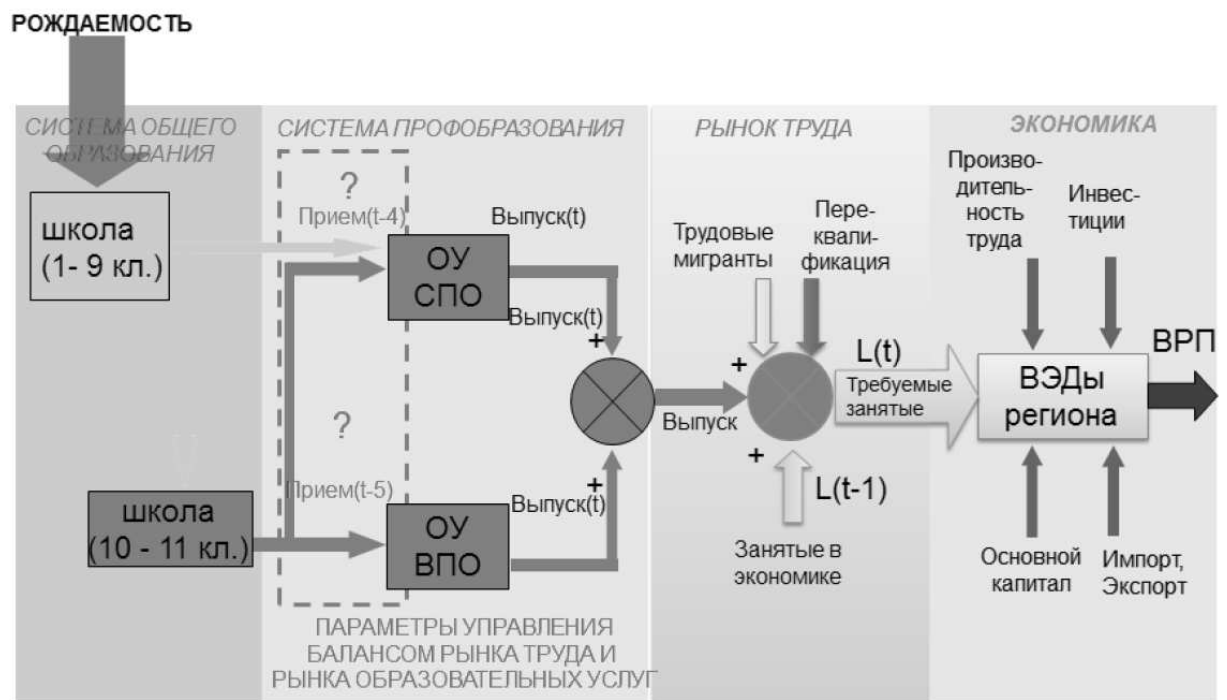


Рисунок 4 – Диаграмма системы «образование-рынок труда-экономика»

Представленная диаграмма на рисунке 4 является основой модели прогнозирования развития системы кадрового обеспечения.

Рассмотренная выше методика и легла в основу построения информационно-аналитической системы прогнозирования потребностей экономики в квалифицированных кадрах PROGNOSiS (рисунок 5) [212].

В качестве входных данных рассматриваемой автоматизированной системы являются:

- показатели рождаемости;
- статистика контингента студентов в системе образования;
- система макроэкономических показателей;
- статистика трудовых ресурсов, миграции, трудоустройства;
- показатели профессиональной квалификации работников;

Все перечисленные выше группы входных параметров системы можно получить от Росстата, федеральных и региональных министерств и ведомств, а также от работодателей.



Рисунок 5 – Структура системы прогнозирования PROGNOSiS

В качестве результатов моделирования выступают показатели численности трудовых ресурсов, прогнозы потребностей экономики в кадрах и др.

Как видно из рисунка 5, рассмотренная автоматизированная система позволяет получить прогнозные значения всех необходимых показателей функционирования системы кадрового потенциала.

Информационно-аналитическая система PROGNOSiS была апробирована на уровне субъектов Федерации в следующих регионах: в Республике Карелия (2004–2009), Республике Саха Якутия (2005, 2014-2015), Томской области (2005), Пермском крае (2006), в Сибирском федеральном округе (2007), Республике Башкортостан (2009), Республика Тыва (2010), г. Москва (2011, 2012, 2013, 2014 гг.), Вологодская область (2011 г.), Московская область (2012 г.), Сахалинская область (2012 г.), Саратовская область (2012 г.), Республика Хакасия (2012 г.), г. Санкт-Петербург (2014 г.); а также в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан (2012, 2015 гг.) [146]. По данным разработчиков [151], прогнозы, полученные на основе программного комплекса PROGNOSiS, характеризуются высокой сходимостью (СООП: 2-10%).

Интересна для рассмотрения информационно-аналитическая система прогнозирования потребности регионального рынка труда в кадрах и профориентации населения Ростовской области. По сути, в данной системе совмещены два продукта Центра бюджетного мониторинга Петрозаводского государственного университета: программные разработки по прогнозированию трудовых ресурсов системы PROGNOSiS и проект по созданию профориентационного Интернет-портала «Моя карьера» для Республики Карелия (<http://mycareer.karelia.ru/>).

Система представляет собой аналитическую платформу «МОЯ КАРЬЕРА в Ростовской области» (<http://doncareer.ru/>) для проведения сбора исходных данных; для опросов работодателей, населения и экспертов; для формирования, анализа и прогнозирования показателей рынка труда на долгосрочный период, а также для профориентации молодежи на новые и перспективные профессии, востребованные на рынке труда Ростовской области [212].

Размещенные на платформе прогнозы показателей рынка труда до 2025 г. с одной стороны помогают школьникам и их родителям при выборе профессии и построении личной профессиональной карьеры, с другой – выступают в роли индикаторов системы раннего предупреждения кризисов в сфере кадрового обеспечения региона для бизнеса, органов власти и системы образования (рисунок 6).

Информация, представленная на портале «Моя карьера в Ростовской области» структурирована в шесть основных разделов: экономика и рынок труда; профориентация; образование; барометр занятости; профессииограммы; работодатели.

В разделе «Экономика и рынок труда» содержится информация о текущем состоянии рынка труда региона, в том числе и в разрезе муниципальных образований. Раздел «Барометр занятости» разработан с использованием передового финского опыта и информирует о недостатке/избытке рабочих мест в разрезе профессий.

Также отдельный раздел посвящен системе образования. Здесь можно найти полезную информацию, такую как: контакты образовательной организации, место нахождения, специальности, по которым образовательная организация имеет право осуществлять образовательную деятельность.

В разделе, посвященном работодателям можно найти основные сведения об организации, адрес, контакты, информацию о направлениях деятельности организации, история издания и развития организации и др.

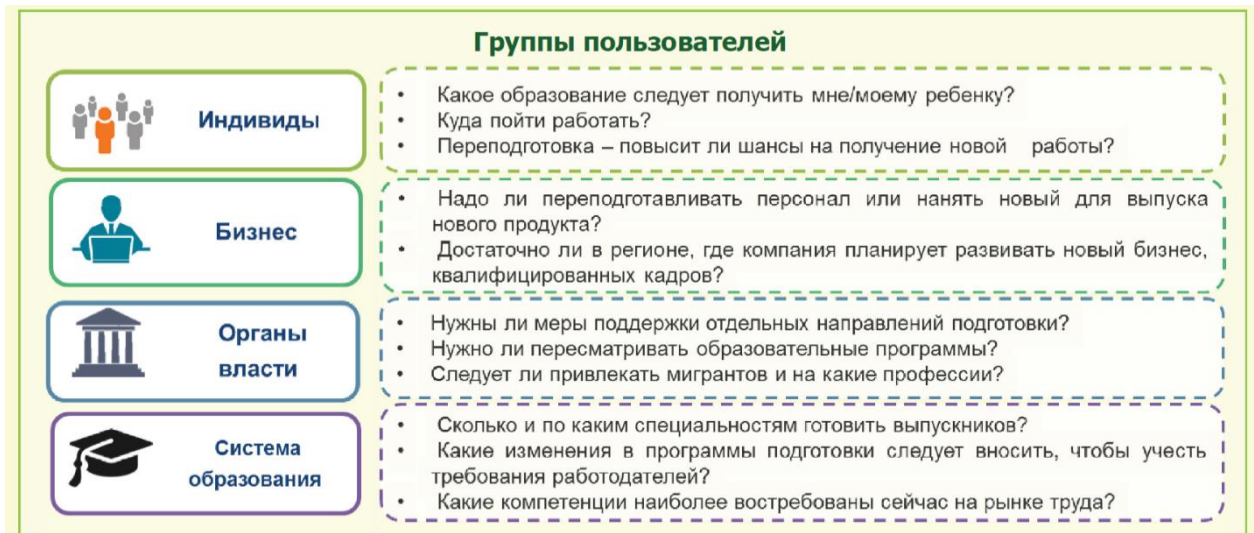


Рисунок 6 – Группы пользователей Интернет-портала «МОЯ КАРЬЕРА в Ростовской области»

Раздел «Профориентация» предлагает школьникам тесты, по итогам которых предлагаются рекомендации относительно видов деятельности, соответствующих их возможностям. По окончании тестирования система предлагает список рекомендованных профессий из списка востребованных. «На портале представлены профессиограммы, содержащие ключевые характеристики профессий, востребованных на рынке труда региона, а навигация сайта позволяет узнать о том, где получить образование по выбранной профессии» [175].

Портал очень удобен в использовании и предоставляет в наглядном и понятном виде информацию о текущем и перспективном состоянии рынка труда, о востребованных профессиях всем заинтересованным пользователям.

В отличие от PROGNOSiS Центра бюджетного мониторинга, ориентированного на анализ рынка труда отдельных регионов, система «Профпрогноз» [208] разработана ООО «ИБС Экспертиза» по заказу Минобрнауки России для поддержки формирования контрольных цифр приема в вузы по всей стране.

В основе системы «Профпрогноз» заложены восемьдесят три региональных динамических модели социально-экономического развития,



позволяющие определять структуру потребности экономики регионов в кадрах на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

На основе полученных данных система «Профпрогноз» осуществляет прогнозирование (на двадцать лет) и планирование потребностей в подготовке необходимых экономике региона профессиональных кадров. Визуализация результатов возможна в табличном, текстовом, графическом и картографическом видах (рисунок 7).



Рисунок 7 – Информационная система ситуационного прогнозирования и планирования кадровой обеспеченности субъекта РФ для реализации целей социально-экономического развития «Профпрогноз»

Региональные модели социально-экономического развития объединяются в единую модель социально-экономического развития РФ. Таким образом, система «Профпрогноз» позволяет проводить расчёт потребности в специалистах разного профиля не только по каждому субъекту РФ, но и по стране в целом.

Рассматриваемый программный комплекс позволяет проанализировать баланс между прогнозными потребностями рынка труда в конкретных отраслях экономики а также количественными характеристиками образовательной системы. На основе такого анализа строятся контрольные

цифры приема. Следует отметить, однако, что в разработанной системе отсутствует обратная связь между населением и работодателями, что не позволяет осуществлять эффективное взаимодействие между ними.

Кроме описанных выше возможностей рассматриваемая автоматизированная система позволяет генерировать различные сценарии развития событий с подробным их анализом. Система позволяет анализировать различные сценарии развития экономики – базовый, оптимистический, пессимистический и др., и таким образом вырабатывать наиболее актуальные решения в сфере развития образования страны. Существует множество публикаций, свидетельствующих о разносторонней апробации тех методов и математических моделей, заложенных в рассматриваемую систему [60].

Система прогнозирования кадровой потребности, а точнее ее отдельные архитектурные модули используется Минобрнауки России, ГК Роскосмос, Минпромторгом РФ, а также 25 субъектами РФ, в числе которых Приморский, Хабаровский края, Свердловская, Ульяновская, Владимирская области, Республика Башкортостан и др.

Помимо представленных выше программных комплексов заслуживает внимания ряд программных решений, разработанных компанией «Прогноз» для органов государственного и муниципального управления, такие как система «ПРОГНОЗ. Прогнозирование баланса трудовых ресурсов» и автоматизированная система определения потребности в квалифицированных кадрах.

«ПРОГНОЗ. Прогнозирование баланса трудовых ресурсов» предлагает расчет среднесрочного прогноза (три-пять лет) спроса и предложения на рынке труда в годовой динамике с учетом прогнозов социально-экономического развития страны и региона. Моделирование баланса трудовых ресурсов осуществляется с учетом движения миграционных потоков. Представление результатов прогнозирования возможно в виде аналитических отчетов с графической информацией, представленной в

разрезах по видам экономической деятельности, по уровню образования, по причинам незанятости для экономически неактивного населения

Система успешно используется в Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации, Министерстве экономического развития и торговли Республики Чувашия, Министерстве труда и социальной защиты населения Республики Казахстан [188].

Компания «Прогноз» предлагает систему прогнозирования баланса трудовых ресурсов как отдельный продукт/услугу, так и в качестве функционального модуля автоматизированной системы определения потребности в квалифицированных кадрах. Автоматизированная система разработана с целью создания единого информационно-аналитического пространства для мониторинга, анализа, планирования, моделирования и прогнозирования на среднесрочную (три-пять лет) и долгосрочную (до десяти лет) перспективу потребностей регионов в квалифицированных кадрах в разрезе по уровням образования, видам экономической деятельности, группам специальностей и группам занятий. Разработанная специалистами «Прогноза» методика определения потребности в квалифицированных кадрах учитывает особенности государственной политики, демографической ситуации, а также специфику регионального рынка труда.

Подсистема визуализации обеспечивает представление информации в табличном, текстовом, графическом и картографическом видах.

Автоматизированная система используется в работе Департамента труда и занятости населения г. Москвы, Департамента труда и занятости населения Тюменской области, Министерства образования Пермского края [189].

В Пензенском государственном университете разработана автоматизированная система мониторинга и прогнозирования потребностей рынка труда в кадрах различной специализации и квалификации Пензенской

области. Схема системы мониторинга и прогнозирования представлена на рисунок 8 [15].

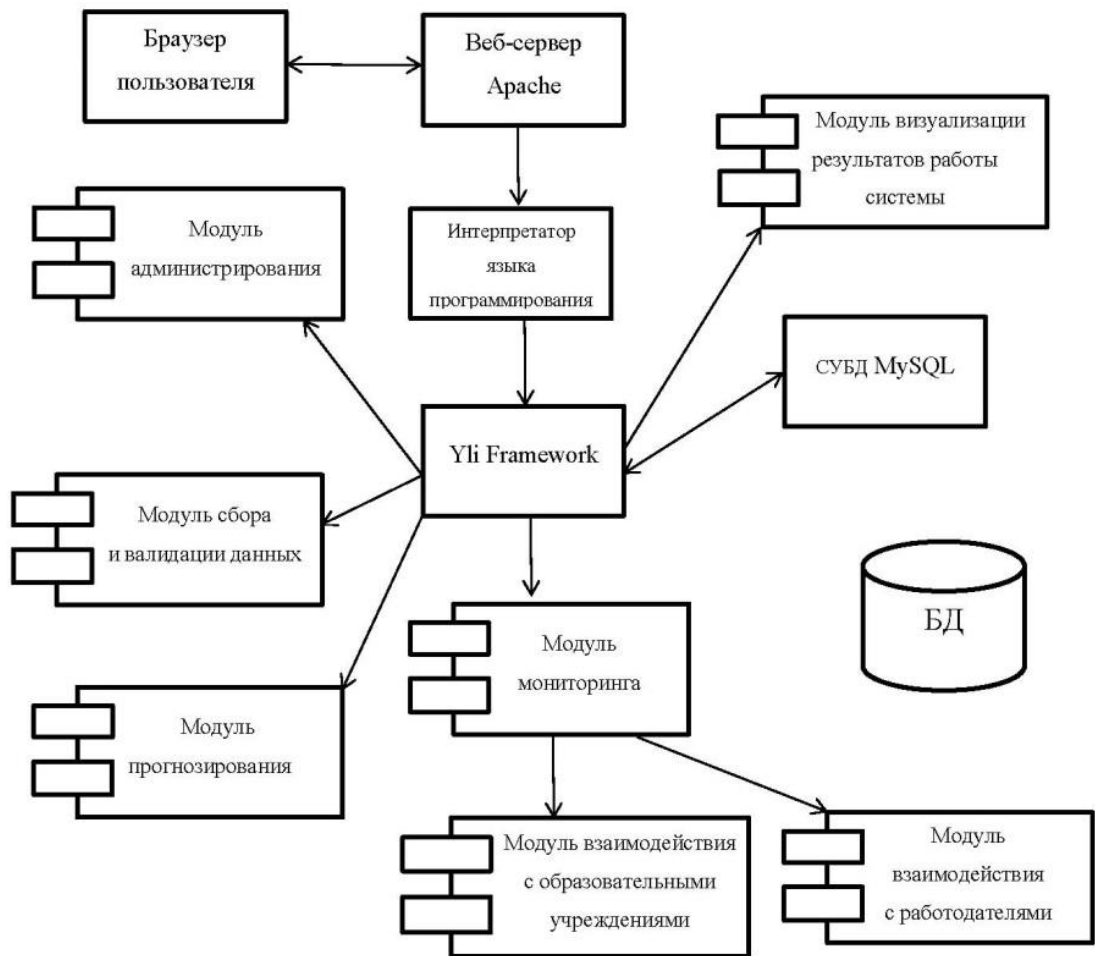


Рисунок 8 – Схема системы мониторинга и прогнозирования Пензенского государственного университета

Система позволяет осуществлять сбор информации от работодателей о потребностях организаций в профессиональных кадрах. В ней предусмотрен мониторинг выпускников образовательных учреждений в разрезе профессий. Информацию о выпускниках вносят в систему образовательные организации. Модуль прогнозирования позволяет выстраивать среднесрочные и долгосрочные прогнозы тенденций развития регионального рынка труда с учетом социально-экономических факторов, а также прогнозы выпуска из системы профессионального образования.

Разработчики программного продукта преследовали цель повышения эффективности взаимодействия рынка труда и системы профессионального образования. Эффективность достигается в экономии времени при формировании отчетов в сфере образования и построении планов приема в образовательные учреждения.

Система прошла апробацию и несколько лет использовалась для мониторинга и прогнозирования потребностей рынка труда в кадрах в Пензенской области. Однако на 2019 г. портал, на котором размещалась система, не функционирует, а группа Вконтакте неактивна с 2016 г., что говорит о том, что предложенное решение не востребовано.

Проведенный сравнительный анализ использования информационных технологий в управлении КПП позволяет сделать вывод о том, что в сфере предложения программных продуктов прогнозирования региональных потребностей в кадрах существует определенная конкуренция. IT- компании постоянно совершенствуют свои продукты и предлагают программные решения, учитывающие региональную специфику социально-экономического развития. Регионам предоставляется возможность выбора программного продукта с различным функционалом (таблица 1).

Проведенный анализ показывает, что главным недостатком рассмотренных систем является использование в качестве основного инструмента прогнозирования развития экономики производственных функций, что не отражает внутренние механизмы развития и экстраполирует существующие в экономике тенденции на прогнозный период. При построении производственных функций используется статистическая информация для определения вида функции и её конкретных параметров. В связи с этим возможности сценарного анализа, который декларируется в разработанных системах, представляются весьма ограниченными.

Таблица 1 – Сравнительный анализ функционала автоматизированных систем прогнозирования потребностей в кадрах

Возможности	Системы				
	PROGNOSiS	Профпрогноз	ПРОГНОЗ. Прогнозирование баланса трудовых ресурсов	Автоматизированная система определения потребности в квалифицированных кадрах	Система мониторинга и прогнозирования потребностей рынка труда в кадрах различной специализации и квалификации
Формирование контрольных цифр приема	+	+	-	+	+
Прогнозирование возможностей системы образования	+	-	-	+	+
Прогнозирование потребности экономики в кадрах	+	+	-	+	+
Прогнозирование баланса спроса и предложения на рынке труда	+	+	+	-	+
Способ представления результатов	Таблицы, графики, диаграммы, картограммы	Таблицы, графики, диаграммы	Таблицы, графики	Текст, таблицы, графики, диаграммы, картограммы	Таблицы, графики, диаграммы
Формирование индивидуальной профессионально-образовательной траектории	+	+	-	-	-
Мониторинг трудоустройства выпускников	-	+	-	-	-

## 1.4 Постановка проблемы и задач дальнейшего исследования

Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. КПП играет важную роль в социально-экономическом развитии Российской Федерации. Значение кадрового потенциала значительно возрастает при переходе к цифровой экономике.

2. Применяемый аналитический аппарат прогнозирования развития экономики не отражает внутренние механизмы её функционирования и экстраполирует существующие тенденции на прогнозный период, т.е. воспроизводится существующая структура занятости без учета происходящих в экономике качественных сдвигов, связанных в первую очередь с цифровизацией экономики.

3. При разработке управленческих решений не учитывается основная особенность кадрового потенциала как объекта управления – субъективный характер процесса принятия решений социальными индивидами.

4. В настоящее время отсутствует единый подход к построению автоматизированных систем поддержки принятия решений (СППР) в управлении КПП, обеспечивающих возможность учета влияния всего спектра мер административного регулирования на отдельные группы населения с учетом субъективной компоненты в поведении социальных индивидов, что свидетельствует об актуальности разработки методов, моделей и алгоритмов построения систем подобного класса.

Проведенный анализ позволяет сформулировать задачи дальнейшего исследования:

– формализация описания КПП как объекта управления, являющегося сложной социально-экономической системой;

– разработка подхода к поддержке принятия решений по управлению КПП с учетом субъективных аспектов поведения отдельных социальных индивидов;

- разработка методов и алгоритмов количественной оценки влияния субъективных факторов;
- разработка и исследование модели и структуры СППР по управлению КПР с построением и исследованием методов, моделей и алгоритмов для мониторинга, прогнозирования и управления динамикой КПР;
- разработка прототипа автоматизированной распределенной СППР по управлению КПР;
- разработка методики сравнительной оценки сценариев управления КПР;
- практическое применение разработанных методов, моделей, алгоритмов и инструментальных средств в управлении КПР на примере Белгородской области.



## ГЛАВА 2. ФОРМИРОВАНИЕ ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА

### 2.1 Разработка модели кадрового потенциала региона как объекта управления

Кадровый потенциал является неотъемлемой составной частью социально-экономической среды региона и носителем неформальных институтов. Процесс принятия решений по управлению КПП осуществляется в системе управления с обратной связью [27], для построения которой необходимо формализовать представление объекта управления, т.е. построить его модель.

Сложность и неоднородность элементов, составляющих КПП, и многообразие связей между ними обуславливает применение теоретико-множественного подхода.

Как объект управления в поставленной задаче в каждый момент времени ( $t$ ) КПП ( $K^t$ ) определяется кортежем:

$$K^t = \langle P^t, Q^t \rangle, \quad (5)$$

$P^t$  – половозрастная структура населения региона;

$Q^t$  – профессионально-квалификационная структура населения региона.

Состояние КПП в  $(t+1)$ -й момент времени определяется состоянием  $K^t$  и состоянием социально-экономической среды региона  $S^t$  в предшествующий  $t$ -й момент времени в соответствии с функцией состояния  $\Phi_K$ :

$$K^{t+1} = \Phi_K(K^t, S^t). \quad (6)$$

Как было определено в главе 1, социально-экономическая среда региона включает хозяйствующие субъекты, бюджетные организации, домохозяйства, органы власти, местного самоуправления и органы регионального управления, а также формальные и неформальные институты. Система управления кадровым потенциалом должна создавать условия, необходимые для эффективного кадрового обеспечения экономики региона. Для решения задачи управления КПП необходимо, прежде всего, определить

основные показатели, характеризующие социально-экономическую среду региона применительно к управлению кадровым потенциалом.

Целевые ориентиры устанавливаются стратегией развития региона. Так, например, *экономические показатели* характеризуют:

- производство товаров и услуг по основным видам экономической деятельности (валовая продукция промышленности и сельского хозяйства в расчете на одного работающего (жителя));
- отгруженные товары собственного производства, выполненные работы и услуги собственными силами;
- доля прибыльных предприятий и организаций;
- индекс физического объема инвестиций в основной капитал и др.;
- общие поступления в бюджетную систему РФ в расчете на одного жителя (работающего);
- сальдированный финансовый результат по видам экономической деятельности);
- уровень развития региональной инфраструктуры;
- оборот розничной торговли;
- покупательная способность среднедушевых денежных доходов населения по стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг;
- среднедушевые денежные доходы населения; уровень занятости;
- доля прибыльных предприятий и организаций;
- индекс физического объема инвестиций в основной капитал, в процентах к базовому периоду и другие.

Тенденция к росту каждого показателя свидетельствует о положительной динамике.

*Социальные показатели* характеризуют:

- демографическую структуру и воспроизводство населения (относительное изменение общей численности населения);

- доходы и потребление товаров и услуг (среднедушевые денежные доходы населения, оборот розничной торговли, покупательную способность среднедушевых денежных доходов населения по стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг и т.д.);

- занятость (уровень занятости, в процентах от численности населения в возрасте 15-72 лет; уровень безработицы, в том числе долгосрочной);

- заболеваемость;

- жилищные условия; риски в социальной сфере, такие как преступность и правонарушения;

- характеристики системы образования;

- системы здравоохранения и социальной защиты, сферы культуры и др.

Также следует учитывать показатели, характеризующие *экологическую составляющую*:

- текущее состояние экосистемы (количество водных ресурсов, лесов, земель сельскохозяйственного назначения и т.п.);

- антропогенная нагрузка (загрязняющие вещества, выброшенные в воздух различными техногенными источниками, такими как фабрики, заводы, фермерские хозяйства и др.; объем загрязняющих веществ, извлеченных из атмосферы посредством специальных технологических агрегатов; интегральный показатель отношения выброшенных загрязняющих веществ в атмосферу к объему извлеченных);

- поставки очищенной воды, соответствующей общепринятым стандартам качества;

- объем оборотной и последовательно используемой воды;

- объемы выбросов загрязненной воды в почву и природные водоемы рассматриваемой территории.

Перечисленные показатели позволяют также проводить межрегиональную дифференциацию и формировать рейтинг регионов

[103,215,216]. Как отмечается в работах [8,148], анализ факторов, определяющих социально-экономическую среду региона, вызывает значительные трудности, что определяется такими особенностями объекта управления, как сложность и многоплановость показателей, описывающих объект управления, его иерархическая структура и дефицит исходной информации.

Определим социально-экономическую среду региона  $S^t$  в  $t$ -й момент времени как:

$$S^t = \langle D^t, E^t, O^t, Soc^t \rangle, \quad (7)$$

где  $D^t$  – показатели демографической ситуации в регионе:

- общая численность населения;
- возрастной состав населения;
- соотношение мужчин и женщин;
- коэффициенты демографической нагрузки;
- рождаемость;
- общая смертность населения;
- убыль населения;
- коэффициент естественного прироста населения;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении;
- общие коэффициенты брачности и разводимости;
- коэффициент естественной убыли населения;
- коэффициент младенческой смертности;
- коэффициенты детской смертности;
- показатель материнской смертности и др.

$E^t$  – показатели экономической ситуации в регионе (показанные выше);

$O^t$  – показатели образовательной системы региона:

- количество дошкольных образовательных организаций, которые реализуют дошкольное обучение детей по соответствующим

образовательным стандартам, количество воспитанников в таких организациях, показатели качества ухода и воспитания в таких учреждениях;

- охват детей дошкольным образованием;
- количество образовательных организаций, где реализуются программы начального образования, основного образования, а также среднего общего образования;
- количество педагогического персонала (учителя);
- средняя численность обучающихся по уровням общего образования;
- удельный вес обучающихся во вторую и третью смены;
- количество образовательных организаций среднего профессионального образования;
- количество организаций высшего образования и научных организаций;
- количественные показатели, отражающие число преподавателей высшей школы, участвующих в реализации программ обучения по стандартам бакалавриата, специалитета и магистратуры;
- количество студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры;
- количество средств персональной вычислительной техники, исключительно используемой в рамках реализации основных образовательных программ в организациях разных уровней подготовки и принадлежности;

*Soc<sup>t</sup>* – показатели социальной сферы в регионе, которые включают:

- оценка уровня жизни граждан, а также показатели денежных доходов (объемы реальных доходов граждан, структура этих доходов; среднедушевые денежные доходы населения; численность пенсионеров; численность занятых, приходящихся на одного пенсионера; структура денежных доходов населения и социальных выплат; величина прожиточного минимума; потребительские расходы в среднем на душу населения, структура

использования денежных доходов населения, структура потребительских расходов домашних хозяйств по целям потребления);

– потребительские показатели качества, характеризующие потребление качественных продуктов питания на душу населения, таких как: мясо сахар, хлеб, куриный яйца и др.;

– показатели качества жилищных условий населения. Такие показатели складываются из различных показателей, таки как: средняя площадь на одного человека, структура собственности помещений, наличие различных программ льготного кредитования граждан и другие социально-экономические программы поддержки;

– показатели качества здравоохранения. Здесь учитываются такие числовые показатели, как: количество мест в учреждениях здравоохранения в общем, доля мест в учреждениях здравоохранения из расчета на одного гражданина, количественные показатели наличия медицинского персонала в организациях здравоохранения; нагрузка на персонал, показатели заболеваемости населения в различных разрезах и т.д.);

– культура, отдых и туризм (численность зрителей театров и число посещений музеев на 1000 человек населения; число спортивных сооружений; общедоступные библиотеки; детские оздоровительные лагеря; охват населения теле- и радиовещанием; туристские фирмы; численность российских туристов, обслуженных туристскими фирмами и др.);

– преступность (число зарегистрированных преступлений на 100 000 человек населения; число зарегистрированных убийств и покушений на убийство; число преступлений, совершенных несовершеннолетними и при их соучастии и др.).

В то же время, социальная среда населения поддается некоторым управляющим воздействиям, как с внешней среды, так и целенаправленные регулирующие факторы, которые могут влиять на изменения в первой.

С другой стороны, динамика социальной среды определяется внешними условиями и управляющими воздействиями – мерами

регулирования, реализуемыми администрацией региона, выраженными в форме мероприятий по развитию КПП в соответствии с функцией состояния  $\Phi_s$ :

$$S^t = \Phi_s(S^{t-1}, F^t, M^t), \quad (8)$$

где  $F^t$  – воздействие внешней среды в  $t$ -й момент времени;

$M^t$  – комплекс мероприятий, реализуемых в  $t$ -й момент времени.

Контекст региона или его внешняя среда представлена в виде различных управляющих воздействий, в первую очередь экономического характера, а также различными миграционными процессами, интегральный показатель влияния внешне среды можно представить в следующем формальном виде:

$$F^t = \langle E_{ext}^t, Mig^t \rangle, \quad (9)$$

где  $E_{ext}^t$  – представляет собой совокупность внешнеэкономических процессов в заданный момент времени (здесь учитываются экономические, политические и другие внешние факторы);

$Mig^t$  – показывает динамику трудоспособного населения в заданный момент времени.

Миграционные потоки характеризуются такими показателями, как коэффициенты миграционного прироста; структура пребывающих мигрантов в разрезе основных направлений перемещения; структура объема выбывших; количество переехавших граждан по вынужденным причинам; количество беженцев; граждане, получившие временное убежище в рамках действующего законодательства и др.

Общая цель управления КПП заключается в обеспечении занятости населения и повышении его доходов на основе развития экономики региона, что будет способствовать также улучшению качества социальной среды и условий жизни населения.

В качестве инструментариев, применяемых для организации различных управляющих воздействий используются различные процессы, направленные на развитие КПП, они включают в себя, как правило, совокупность различных

мероприятий, целью которых является повышение эффективности социально-экономических процессов, протекающих в пределах рассматриваемого региона. Формально комплекс таких мероприятий можно представить в виде кортежа:

$$M^t = \langle M_E^t, M_O^t, M_S^t, Z^t \rangle, \quad (10)$$

где  $M_E^t$  – комплекс экономических мероприятий;

$M_O^t$  – комплекс образовательных мероприятий;

$M_S^t$  – комплекс мероприятий по улучшению социальной инфраструктуры;

$Z^t$  – изменения в региональном законодательном регулировании.

Общая постановка задачи управления КПП в соответствии с целью исследования формулируется следующим образом. Пусть  $L_{i,t}$  – численность работников  $i$ -й укрупненной группы специальностей в  $t$ -м году на рынке труда,  $H_{i,t}$  – потребность региона в работниках  $i$ -й укрупненной группы специальностей в  $t$ -м году на рынке труда. Тогда недостаток (избыток)  $\Delta_{i,t}$  рабочей силы по  $i$ -й укрупненной группе специальностей в  $t$ -м году составит:

$$\Delta_{i,t} = H_{i,t} - L_{i,t} \quad (11)$$

Цель управления в  $t$ -м году заключается в снижении избытка предложения и уменьшении дефицита рабочей силы по всем укрупненным группам специальностей:

$$\Phi = \sum_{i=1}^n |\Delta_{i,t}| \rightarrow \min \quad (12)$$

Следует отметить, что КПП как объект управления обладает спецификой, поскольку социальные индивиды, составляющие КПП, обладают свободой воли в принятии решений. Это вызывает значительные трудности в процессе принятия решений по управлению КПП.

Для достижения поставленной цели необходимо разработать автоматизированную распределенную СППР в управлении КПП, основными задачами которой являются:



- мониторинг и прогнозирование потребностей в кадрах;
- формирование множества мероприятий (мер регулирования), направленных на достижение целевых значений показателей;
- моделирование реализации мероприятий в целях согласования количества свободных рабочих мест, численности работников на предприятиях и уровня безработицы в регионе и достижения требуемых значений показателей социально-экономического развития региона;
- оценка эффективности реализации мероприятий и принятие решений по их реализации.

Мониторинг и прогнозирование ситуации на рынке труда позволит обеспечить сбалансированность профессионального образования и спроса на рабочую силу и будет способствовать развитию КПР.

## **2.2 Концепция ситуационно-поведенческого подхода к управлению кадровым потенциалом региона**

В практике проектирования традиционных систем управления для описания динамики объекта управления используют различные методы определения структуры и параметров его модели. Широкое распространение получили методы параметрической идентификации моделей объектов управления в классе линейных динамических систем на основе информации о фактических значениях входных и выходных переменных с использованием метода наименьших квадратов, в том числе методы, позволяющие осуществлять анализ качества синтезируемой системы управления с учетом параметрической неопределенности модели объекта управления [124].

Однако система управления КПР соответствует всем признакам нетрадиционной системы управления: объект управления является уникальным, обладает специфической структурой и особенностями функционирования, эволюционирует во времени. В связи с этим для описания процесса управления КПР будем использовать принципы

ситуационного управления, введенные для нетрадиционных систем управления Д.А. Поспеловым [181]. Ключевым понятием при этом является ситуация на исследуемом объекте управления – КПП – которую на основе классического ситуационного подхода будем определять как пространственно-временную оценку совокупности характеристик КПП и связей между ними, которые при влиянии внешних условий формируют определенный уровень сбалансированности кадрового потенциала рассматриваемого региона.

Текущая ситуация  $Sit^{act}$  на исследуемом объекте управления (КПП): совокупность всех сведений о состоянии объекта управления в данный момент времени  $t$ .

Полная ситуация  $Sit^{full}$  – совокупность, состоящая из состояния  $Sit^{act}$ , знаний о состоянии системы управления в данный момент времени, механизмах и технологиях управления.

Управление представляет собой последовательность одношаговых решений (элементарных актов управления) и может быть представлено логико-трансформационным правилом:

$$Sit_t^{full} : Sit_{t-1}^{act} \xrightarrow{U_k} Sit_t^{act}, k = \overline{1, n}. \quad (13)$$

Соотношение (13) демонстрирует, что если по состоянию КПП в предшествующий момент времени  $(t-1)$  сложилась ситуация  $Sit_{t-1}^{act}$  и состояние системы управления, используемые дорожные карты и программы развития регионом, определяемые  $Sit_t^{full}$ , допускают использование управляющего воздействия  $U_k$ , то при его реализации текущая ситуация  $Sit_{t-1}^{act}$  превращается в новую ситуацию  $Sit_t^{act}$  в данный момент времени. Полный перечень правил (13) для всех возможных управляющих воздействий задает возможности системы управления влиять на динамику КПП.

Социальные индивиды, составляющие КПП, обладают свободой воли в принятии решений, поэтому при формировании мер административного

регулирования кадрового потенциала необходимо учитывать их мотивацию и степень подверженности административным мерам регулирования. Следовательно, для управления КПП необходимо также включить поведенческую (бихевиористическую) составляющую.

Таким образом, предлагается ситуационно-поведенческий подход, который обеспечивает возможность описания ситуаций, отражающих динамику КПП, включая описание вовлеченных субъектов, их свойств и отношений, а также связанных объектов.

Вовлеченными субъектами являются жители региона и иммигранты из других регионов и стран. Основными объектами в описании динамики кадрового потенциала являются регионы, рабочие и образовательные места.

Свойства субъектов и объектов задаются отношением типа  $\rho$  – «имеет свойство/имя»:

$(a \rho i_k)$  – житель  $a$  имеет свойство (имя)  $i_k$ ;

$(sp \rho s_m)$  – специальность  $sp$  имеет свойство (название)  $s_m$ ;

$(rm \rho rm_i)$  – рабочее место  $rm$  имеет свойство (идентификатор)  $rm_i$ ;

$(reg \rho reg_l)$  – регион  $reg$  имеет свойство (название)  $reg_l$ ;

$((a \rho i_k) \rho s_m)$  – житель  $i_k$  имеет специальность  $s_m$ ;

$((a \rho i_k) \rho l_n)$  – житель  $i_k$  имеет уровень образования  $l_n$ ;

$((rm \rho rm_i) \rho z_p)$  – рабочее место  $rm_i$  имеет свойство (заработная плата)  $z_p$ ;

$(om \rho S_m)$  – образовательное место  $om$  относится к специальности  $S_m$ .

Для реализации мероприятий:

$(te \rho te_1)$  – мероприятие  $te$  имеет свойство (название из перечня мероприятий)  $te_1$ .

Особыми типами отношений являются  $n$  – «имеется в количестве»,  $t$  – «имеет продолжительность» и  $\varepsilon$  – «имеет оценку»:

$((om \rho s_m) n num_1)$  – имеется  $num_1$  образовательных мест  $om$  по специальности  $S_m$ ;

$(l_n t t_n)$  – уровень образования  $l_n$  имеет продолжительность обучения  $t_n$ ;

$((a \rho i_k) \varepsilon use_{j_1})$  – житель-абитуриент  $i_k$  имеет оценку  $use_{j_1}$  по единому государственному экзамену;

$((s \rho s_m) \varepsilon use_{j_2})$  – специальность  $s_m$  имеет в качестве проходного балла оценку  $use_{j_2}$  по единому государственному экзамену.

Для отражения поведенческой компоненты в рамках разрабатываемого ситуационно-поведенческого подхода к управлению КПП были введены дополнительные виды оценок, характеризующие их принадлежность субъекту и изменчивость во времени:

*Субъективная оценка* социальным индивидом конкретного объекта, которая описывается пятеркой:

$$(a_1 \varepsilon_o a_2 \varepsilon a_3), \quad (14)$$

где  $a_1$  – оценивающий субъект;

$a_2$  – объект оценки;

$a_3$  – результат оценки;

$\varepsilon_o$  – отношение «субъект оценки – объект оценки»;

$\varepsilon$  – отношение «имеет оценку».

Примером субъективной оценки может служить оценка жителем-абитуриентом  $i_k$  специальности  $s_m$ :

$$((a \rho i_k) \varepsilon_o (s \rho s_m) \varepsilon \varepsilon_1) \quad (15)$$

*Динамическая субъективная оценка* объекта описывается семеркой:

$$(a_1 \varepsilon_o a_2 \varepsilon a_3 t t_n),$$

где  $a_1$  – оценивающий субъект;

$a_2$  – объект оценки;

$a_3$  – результат оценки;

$\varepsilon_o$  – отношение «субъект оценки – объект оценки»;

$\varepsilon$  – отношение «имеет оценку»;

$t$  – отношение «в момент времени»;

$t_n$  – дискретный момент времени

Примером динамической субъективной оценки может служить результат оценки  $a_3$  жителем  $i_k$  региона  $reg_l$  в момент времени  $t_n$ :

$$((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_l) \varepsilon a_3 t t_n) \quad (16)$$

Величина этой оценки может меняться со временем, как в силу личных взглядов жителя, так и в результате реализации мероприятий по управлению кадровым потенциалом.

В рамках моделирования динамики КПР были определены следующие типы отношений между субъектами и объектами:

1. Отношение  $r_1$  «проживает в» отражает связь между человеком и регионом его проживания. Данное отношение может быть дополнено динамическим свойством  $t$  «в момент времени»:

$$((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_l) t t_n), \quad (17)$$

т.е. житель  $i_k$  проживает в регионе  $reg_l$  в момент времени  $t_n$ .

2. Отношение  $r_2$  «учится в» отражает связь между студентом и его образовательным местом:

$$((a \rho i_k) r_2 (om \rho s_m)), \quad (18)$$

т.е. студент  $i_k$  учится на образовательном месте по специальности  $s_m$ .

3. Отношение  $r_3$  «работает в» отражает связь между жителем и его рабочим местом:

$$((a \rho i_k) r_3 (rm \rho m_i)), \quad (19)$$

т.е. житель  $i_k$  трудоустроен на рабочем месте  $m_i$ .

4. Отношение  $r_4$  «въезжает в» соответствует смене региона проживания и может быть дополнено динамическим свойством  $t$  «в момент времени» в соответствии с форматом выражения (16).

Разработанный ситуационно-поведенческий подход обеспечивает возможность учета влияния субъективных решений на динамику КПР. Решения описываются тройками вида:

$$(a_1 d_i a_2), \quad (20)$$

где  $a_1$  – субъект, принимающий решение;

$d_i$  – отношение «принимает решение типа  $i$ »;

$a_2$  – принятое решение.

В качестве наиболее значимых решений при формировании КПП были выбраны те, которые определяют будущую квалификацию жителя и сферу его трудоустройства.

1. Решения  $d_1$  – выбор уровня образования:

$$((a \rho i_k) d_1 g_1), \quad (21)$$

т.е. житель  $i_k$  принимает решение о получении профессионального образования  $g_1$ ;

$$((a \rho i_k) d_1 g_0), \quad (22)$$

т.е. житель  $i_k$  принимает решение о трудоустройстве после школы  $g_0$ .

2. Решения  $d_2$  – выбор специальности:

$$(a \rho i_k) d_2 (s \rho s_m), \quad (23)$$

т.е. абитуриент  $i_k$  выбирает специальность  $s_m$ .

3. Решения  $d_3$  – выбор места работы:

$$((a \rho i_k) d_3 (rm \rho rm_i)), \quad (24)$$

т.е. житель  $i_k$  принимает решение об устройстве на рабочее место  $rm_i$ .

Управляющие воздействия  $U$  в рамках ситуационно-поведенческого подхода описываются пятерками вида:

$$(m_1 v_o a_1 v_e a_e), \quad (25)$$

где  $m_1$  – мероприятие;

$v_o$  – отношение «воздействует на объект»;

$a_1$  – объект воздействия;

$v_e$  – отношение «имеет охват»;

$a_e$  – величина охвата мероприятия.

Подверженность объектов влиянию управляющих воздействий  $U$  описываются пятерками вида:

$$(a_1 v_m m_1 v_l a_l), \quad (26)$$

где  $a_1$  – объект воздействия;

$v_m$  – отношение «подвержен мероприятию»;

$m_1$  – мероприятие;

$v_l$  – отношение «имеет порог чувствительности»;

$a_l$  – величина порога чувствительности к мероприятию

### **2.3 Дискретная ситуационная сеть управления кадровым потенциалом региона**

Динамика кадрового потенциала с учетом влияния управляющих воздействий определяется дискретной ситуационной сетью (рисунок 9), элементы которой описаны в таблице 2. Источники  $I_i$  представляют собой накопители субъектов (жителей региона и иммигрантов) и объектов (рабочих и образовательных мест). Стоки  $C_j$  являются накопителями трудоустроенных и безработных жителей региона, а также эмигрантов, покинувших регион. Активные решатели ( $AP_1$ - $AP_5$ ) преобразуют входящие субъекты и объекты в результате решений субъектов и функционирования социально-экономических институтов (в данном случае образовательной системы и трудоустройства). Пассивный решатель ( $PP_1$ ) отражает задержку на период обучения. Мероприятия из источника  $M$  воздействуют на решения субъектов и характеристики объектов, и таким образом влияют на динамику системы в целом.

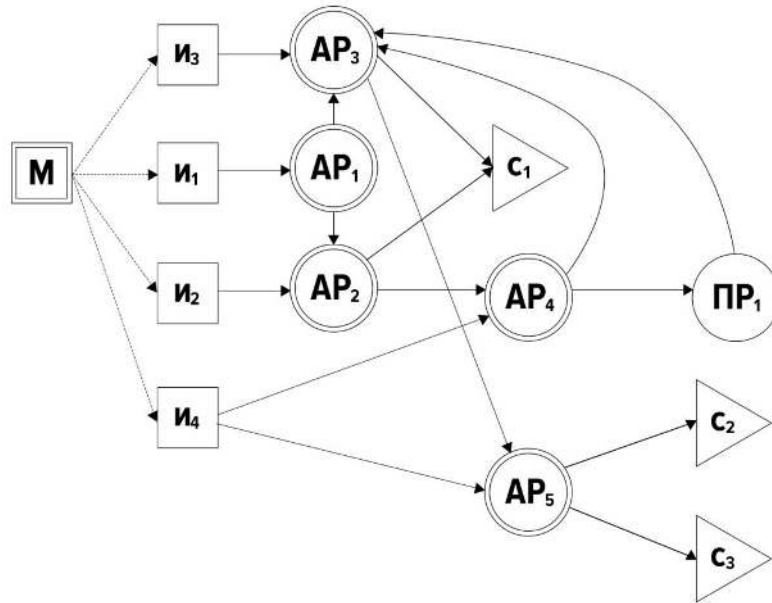


Рисунок 9 – Дискретная ситуационная сеть управления КИР

Таблица 2 – Элементы дискретной ситуационной сети

М	мероприятия	И <sub>1</sub>	абитуриенты
АР <sub>1</sub>	решение о продолжении учебы	И <sub>2</sub>	образовательные места
АР <sub>2</sub>	выбор региона обучения	И <sub>3</sub>	рабочие места
АР <sub>3</sub>	выбор региона трудоустройства	И <sub>4</sub>	иммиграция
АР <sub>4</sub>	конкурс на обучение	С <sub>1</sub>	эмиграция
АР <sub>5</sub>	конкурс на трудоустройство	С <sub>2</sub>	трудоустроенные
ПР <sub>1</sub>	задержка на обучение	С <sub>3</sub>	безработные

Мероприятия из источника  $M$  воздействуют на решения субъектов и характеристики объектов  $i$ , таким образом, влияют на динамику системы в целом. Как было показано в разделе 2.1, мероприятия по развитию КИР включают комплекс мер, направленных на улучшение социально-экономической среды региона:  $M^t = \langle M_E^t, M_O^t, M_S^t, Z^t \rangle$  (10).



Мероприятия по улучшению социальной инфраструктуры  $M_S^t$  опосредованно влияют на субъективные оценки жителей в отношении региона проживания. Мероприятие  $(me \rho me_1)$  воздействует на группу жителей  $a_i$  региона  $(reg \rho reg_{l_1})$  с охватом  $s_1$ .

Житель  $(a \rho i_k)$  подвергается воздействию мероприятия  $(me \rho me_1)$  при выполнении двух условий:

- 1) его принадлежности части  $A(s_1)$  целевой группы мероприятия, охваченной его воздействием  $((a \rho i_k) \in A(s_1))$ ,
- 2) его чувствительность к мероприятию  $s_2$  выше порогового значения  $s_p$ .

В этом случае результатом мероприятия будет повышение субъективных оценок региона у жителей целевой группы, что выражается следующим продукционным правилом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left( \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_1}) \varepsilon \varepsilon_1); \\ ((me \rho me_1) v_o a_i v_e s_1); \\ ((a \rho i_k) \in A(s_1)); \end{array} \right) \\ \left( \begin{array}{l} ((me \rho me_1) v_o a_i v_e s_1); \\ ((a \rho i_k) \in a_i); \end{array} \right) \\ \left( \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_1}) \varepsilon \varepsilon_1); \\ (s_2 > s_p) \end{array} \right) \end{array} \right\} \mid \left( \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_1}) \varepsilon \varepsilon_2); \\ (\varepsilon_2 > \varepsilon_1) \end{array} \right) \quad (27)$$

Комплекс образовательных мероприятий  $M_o$  воздействует на образовательную систему региона  $(reg \rho reg_{l_1})$  путем увеличения количества образовательных мест по целевым группам специальностей  $(om \rho s_m)$  в  $s_1$  раз:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left( \begin{array}{l} ((om \rho s_m) r_1 (reg \rho reg_{l_1})) n num_1 \end{array} \right); \\ \left( \begin{array}{l} ((me \rho me_2) v_o ((om \rho s_m) r_1 (reg \rho reg_{l_1})) v_e s_1) \end{array} \right) \end{array} \right\} \mid$$

$$\left| \left( \left( (om \rho s_m) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) \right) n num_2 \right); \right. \\ \left. (num_2 = num_1 * s_1) \right) \quad (28)$$

Комплекс экономических мероприятий  $M_E$  воздействует на рынок труда региона  $(reg \rho reg_{l_1})$  путем увеличения количества рабочих мест в  $s_2$  раз:

$$\left\{ \left( (rm r_1 (reg \rho reg_{l_1})) n num_1 \right); \right. \\ \left. \left( (me \rho me_3) v_o (rm r_1 (reg \rho reg_{l_1})) v_e s_2 \right) \right\} \left| \left( \left( (rm r_1 (reg \rho reg_{l_1})) n num_2 \right); \right) \right. \\ \left. (num_2 = num_1 * s_2) \right) \quad (29)$$

Изменения в региональном законодательном регулировании  $Z$  в разрезе управления КПП в первую очередь относятся к установлению квот на въезд иммигрантов из других стран. Мероприятия данного типа воздействуют на источник  $I_4$ , изменяя количество иммигрантов в  $s_3$  раз:

$$\left\{ \left( (a \rho i_k) r_4 (reg \rho reg_{l_1}) \right) n num_1 t t_n \right); \right. \\ \left. \left( (me \rho me_4) v_o \left( (a \rho i_k) r_4 (reg \rho reg_{l_1}) \right) v_e s_3 \right) \right\} \left| \left( \left( (a \rho i_k) r_4 (reg \rho reg_{l_1}) \right) n num_2 t t_{n+1} \right); \right) \\ (num_2 = num_1 * s_3) \quad (30)$$

Активный решатель  $AP_1$  описывает закон выбора жителем уровня образования. У данного решателя имеются два выхода, соответствующие альтернативным решениям:  $g_1$  – решение о продолжении учебы, и  $g_2$  – решение о трудоустройстве после школы. Каждому решению конкретный житель  $(a \rho i_k)$  ставит в соответствие субъективную оценку  $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$ , которая описывается как  $\left( (a \rho i_k) \varepsilon_o g_j \varepsilon \varepsilon_j \right)$ . В активном решателе  $AP_1$  производится

сопоставление оценок, и житель  $(a \rho i_k)$  выбирает уровень образования с наибольшей субъективной оценкой, что описывается решением типа  $d_1$ . Активный решатель  $AP_1$  может быть представлен следующими продукционными правилами:

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o g_1 \varepsilon \varepsilon_1); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o g_2 \varepsilon \varepsilon_2); \\ (\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2) \end{array} \right\} \mid \text{---} ((a \rho i_k) d_1 g_1) \quad (31)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o g_1 \varepsilon \varepsilon_1); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o g_2 \varepsilon \varepsilon_2); \\ (\varepsilon_1 < \varepsilon_2) \end{array} \right\} \mid \text{---} ((a \rho i_k) d_1 g_2) \quad (32)$$

В зависимости от полученного результата житель переходит к активному решателю  $AP_2$  и выбирает регион проживания для получения образования либо к активному решателю  $AP_3$  для выбора региона трудоустройства.

Активные решатели  $AP_2$  и  $AP_3$  описывают закон выбора жителем региона проживания для получения образования и трудоустройства соответственно. Для каждого жителя  $(a \rho i_k)$  в момент времени  $t_n$  известен регион проживания  $((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) t t_n)$ . Также в момент времени  $t_n$  жителя  $(a \rho i_k)$  имеет оценки текущего региона проживания  $(reg \rho reg_{l_1})$  и альтернативного региона  $(reg \rho reg_{l_2})$   $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  соответственно. В решателях  $AP_2$  и  $AP_3$  осуществляется выбор в качестве региона проживания на следующем шаге текущего региона  $reg_{l_1}$  или другого региона  $reg_{l_2}$  в зависимости от соотношения динамических субъективных оценок жителя в данный момент времени. Активные решатели  $AP_2$  и  $AP_3$  описываются следующими продукционными правилами:

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) t t_n); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_1}) \varepsilon \varepsilon_1 t t_n); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_2}) \varepsilon \varepsilon_2 t t_n); \\ (\varepsilon_1 < \varepsilon_2) \end{array} \right\} \mid - ((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_2}) t t_{n+1}) \quad (33)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) t t_n); \\ ((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) t t_n); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o (reg \rho reg_{l_2}) \varepsilon \varepsilon_2 t t_n); \\ (\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2) \end{array} \right\} \mid - ((a \rho i_k) r_1 (reg \rho reg_{l_1}) t t_{n+1}) \quad (34)$$

При выполнении первого правила житель из активных решателей  $AP_2$  и  $AP_3$  попадает в сток  $C_1$  – жители, эмигрировавшие из региона, и исключается из дальнейшего рассмотрения. Выполнение второго правила переводит жителя из решателя  $AP_2$  в решатель  $AP_4$ , реализующий конкурсные процедуры для поступления в учреждение профессионального образования. В решателе  $AP_3$  выполнение второго правила переводит жителя в решатель  $AP_5$ , реализующий процедуры трудоустройства в регионе.

Активный решатель  $AP_4$  описывает процедуры поступления жителя в учреждение профессионального образования. В данный решатель поступают субъекты из двух источников: жители региона, выбравшие его для продолжения образования, и абитуриенты из других регионов (источник  $I_4$ ). Решатель работает в два этапа: на первом абитуриент выбирает специальность, на втором организуется конкурс. При выборе специальности абитуриент  $(a \rho i_k)$  опирается на собственные субъективные оценки специальностей  $(sp \rho s_{m_1})$  и  $(sp \rho s_{m_2})$   $\varepsilon_1$  и  $\varepsilon_2$  соответственно. В результате сопоставления оценок абитуриент выбирает (решение типа  $d_2$ ) специальность с наибольшей субъективной оценкой. Продукционные правила для выбора специальности имеют вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o (sp \rho s_{m_1}) \varepsilon_1); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o (sp \rho s_{m_2}) \varepsilon_2); (\varepsilon_1 \geq \varepsilon_2) \end{array} \right\} \mid - (a \rho i_k) d_2 (sp \rho s_{m_1}) \quad (35)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon_o (sp \rho s_{m_1}) \varepsilon_1); \\ ((a \rho i_k) \varepsilon_o (sp \rho s_{m_2}) \varepsilon_2); \\ (\varepsilon_1 < \varepsilon_2) \end{array} \right\} | \text{---} (a \rho i_k) d_2 (sp \rho s_{m_2}) \quad (36)$$

На втором этапе работы активного решателя  $AP_4$  реализуются конкурсные процедуры для поступления абитуриента  $(a \rho i_k)$ , имеющего балл единого государственного экзамена  $use_{j_1}$  на специальность  $(s \rho s_m)$ . Балл абитуриент сопоставляется с проходным баллом  $use_{j_2}$  на специальность  $(s \rho s_m)$  и в случае успеха абитуриент закрепляется за образовательным местом по выбранной специальности  $(s \rho s_m)$ , в ином случае абитуриент  $(a \rho i_k)$  направляется на решатель  $AP_3$  для выбора региона трудоустройства. Работа решателя  $AP_4$  на этапе проведения конкурса описывается продукционным правилом:

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \varepsilon use_{j_1}); (a \rho i_k) d_2 (s \rho s_m); \\ ((s \rho s_m) \varepsilon use_{j_2}); (use_{j_1} \geq use_{j_2}) \end{array} \right\} | \text{---} ((a \rho i_k) r_2 (om \rho s_m)) \quad (37)$$

Пассивный решатель ПР отражает задержку субъекта-студента  $(a \rho i_k)$ , поступившего на образовательное место  $(om \rho o_j)$  по специальности  $s_m$  в момент времени  $t_1$  на время обучения  $t_2$ , соответствующее уровню образования  $l_n$ . В результате работы решателя субъект  $(a \rho i_k)$  приобретает квалификацию (специальность  $s_m$  и уровень образования  $l_n$ ) в момент времени  $(t_1 + t_2)$ . На выходе из пассивного решателя субъекты попадают в активный решатель  $AP_3$  для выбора региона трудоустройства. Работа пассивного решателя описывается следующим продукционным правилом:

$$\left\{ \begin{array}{l} (((a \rho i_k) r_2 (om \rho o_j)) t t_1); \\ (om \rho s_m); (om \rho l_n); \\ (l_n t t_2) \end{array} \right\} | \text{---} (((a \rho i_k) \rho s_m) \& ((a \rho i_k) \rho l_n) t (t_1 + t_2)) \quad (38)$$

Активный решатель  $AP_5$  описывает процедуры трудоустройства жителя. В данный решатель поступают субъекты из двух источников: жители региона, выбравшие его для трудоустройства, и иммигранты из других регионов (источник  $I_4$ ). Решатель работает в два этапа: на первом соискатель выбирает рабочее место, на втором организуется конкурс. Рабочее место  $(rm \rho rm_{i_2})$  характеризуется требуемой квалификацией (специальностью  $s_m$  и уровнем образования  $l_n$ ) и заработной платой  $((rm \rho rm_{i_2}) \rho zp_{l_2})$ . Соискатель может претендовать на рабочие места, требуемая квалификация для которых соответствует его текущей квалификации. При выборе рабочего места между  $(rm \rho rm_{i_1})$  и  $(rm \rho rm_{i_2})$  ключевым фактором является заработная плата  $zp_{l_1}$  и  $zp_{l_2}$  соответственно. В результате сопоставления оценок соискатель выбирает (решение типа  $d_3$ ) рабочее место с наибольшей заработной платой. Продукционные правила для выбора рабочего места имеют вид:

$$\left. \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \rho s_m); ((a \rho i_k) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho s_m); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho zp_{l_1}); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho s_m); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho zp_{l_2}); \\ zp_{l_1} \geq zp_{l_2} \end{array} \right\} \text{--- } ((a \rho i_k) d_3 (rm \rho rm_{i_1})) \quad (39)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_k) \rho s_m); ((a \rho i_k) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho s_m); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_1}) \rho zp_{l_1}); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho s_m); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho l_n); \\ ((rm \rho rm_{i_2}) \rho zp_{l_2}); \\ zp_{l_2} > zp_{l_1} \end{array} \right\} \mid - ((a \rho i_k) d_3 (rm \rho rm_{i_2})) \quad (40)$$

Конкурс на рабочее место предполагает наличие у соискателей оценок по результатам собеседования  $((a \rho i_{k_1}) \varepsilon int_{n_1})$ . В результате конкурса за рабочим местом закрепляется соискатель с наибольшей оценкой  $int_n$ , что выражается следующими продукционными правилами:

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_{k_1}) d_3 (rm \rho m_i)); \\ ((a \rho i_{k_2}) d_3 (rm \rho m_i)); \\ ((a \rho i_{k_1}) \varepsilon int_{n_1}); \\ ((a \rho i_{k_2}) \varepsilon int_{n_2}); \\ (int_{n_1} \geq int_{n_2}) \end{array} \right\} \mid - ((a \rho i_{k_1}) r_3 (rm \rho m_i)) \quad (41)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} ((a \rho i_{k_1}) d_3 (rm \rho m_i)); \\ ((a \rho i_{k_2}) d_3 (rm \rho m_i)); \\ ((a \rho i_{k_1}) \varepsilon int_{n_1}); \\ ((a \rho i_{k_2}) \varepsilon int_{n_2}); \\ (int_{n_1} < int_{n_2}) \end{array} \right\} \mid - ((a \rho i_{k_2}) r_3 (rm \rho m_i)) \quad (42)$$

Дискретная ситуационная сеть отражает возможные состояния элементов объекта управления и поведение отдельных социальных индивидов. Такое описание позволяет разработать адекватную модель динамики КПР.

## **2.4 Выводы**

Разработанный формальный аппарат описания КПП как сложной динамической системы определяет структуру объекта управления и его базовые составляющие объективного и субъективного характера, необходимые для информационной поддержки принятия решений по управлению КПП.

Предложенный ситуационно-поведенческий подход к поддержке принятия решений в управлении КПП позволяет учесть субъективные аспекты поведения отдельных социальных индивидов, что более полно отражает специфику КПП как объекта управления.



## **ГЛАВА 3. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА**

### **3.1 Модель системы управления кадровым потенциалом региона**

Проведенные выше эмпирические и теоретические исследования определяют, что обеспечение устойчивого развития КТР предполагают необходимость комплексного управления набором социально-экономических параметров региона.

Проблемы в сфере динамики КТР в той или иной мере свойственны большинству регионов Российской Федерации. В то время как периферийные регионы страдают от оттока населения, в особенности высококвалифицированных кадров, центры экономической активности сталкиваются с проблемой перенаселенности.

Для комплексного решения наблюдаемого дисбаланса на уровне страны Министерством экономического развития была разработана Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2019 г. № 207-р) [164]. Данный документ представляет собой основу для регулирования и управления экономической активностью и расселением населения в различных регионах. Предполагается, что в будущем стратегии развития отдельных регионов будут разрабатываться с учетом представленного в Стратегии пространственного развития Российской Федерации общего плана. В настоящий момент, однако, управление динамикой КТР и рынком труда реализуется разрозненно. Внимание, уделяемое данному вопросу в различных регионах, также достаточно сильно варьируется, при этом в регионах с более высокой экономической активностью оно значительно выше, чем в тех, где наблюдается стагнация.

В данной главе представлена обобщенная структура системы управления КПП, описание ее основных подсистем, механизмов их взаимодействия и основных контуров управления. Система рассматриваемого класса обеспечивает управление КПП, адаптивное к экономической системе и рынку труда региона. В процессе ее функционирования происходит выработка управленческих решений, оценка их потенциального влияния на динамику КПП и реализация управляющих воздействий, направленных на согласование состояния КПП и потребностей рынка труда в регионе. Для решения данного спектра задач система управления КПП должна реализовывать следующие функции:

1. Автоматизированный сбор и первичная обработка информации о текущем состоянии кадрового потенциала и рынка труда региона. Данная функция реализуется системой сбора и обработки первичной информации, при этом осуществляется комплексный мониторинг параметров, описывающих состояние КПП.

2. Автоматизированная обработка и хранение структурированных данных, необходимых для принятия решений по управлению КПП. Для реализации данной функции создаются хранилища данных, включающие:

– базы данных региональных информационных систем, в которых представлена актуальная информация о деятельности региональных организаций, их потребностях в кадрах, выпуске из учреждений профессионального образования и трудоустройстве выпускников;

– базу ретроспективных данных о динамике населения, потребностях регионального рынка труда, квалификации рабочей силы, результатов реализованных ранее управляющих воздействий на рынок труда и КПП, другие параметры;

– базу, содержащую различные варианты предложенных управленческих решений и реализуемых в текущий момент конкретных управляющих воздействий;

- базу моделей, в которой представлены альтернативные модели прогнозирования динамики КПП, как разработанные с использованием различных методологий моделирования, так и сходные по применяемым методам, но включающие различный набор моделируемых параметров;

- базу результатов моделирования, содержащую прогнозы динамики КПП при реализации альтернативных управляющих воздействий.

3. Разработка альтернативных вариантов управленческих решений по управлению КПП и реализация соответствующих им управляющих воздействий посредством специальных институтов. Данная функция реализуется в системе формирования управляющих воздействий, которая является исполняющим механизмом системы управления КПП.

4. Прогнозирование динамики КПП и оценка потенциальной эффективности разработанных управляющих воздействий. Данная функция реализуется в подсистеме поддержки принятия решений по управлению КПП в автоматизированном режиме с участием аналитика для управления процессом моделирования. В работе СППР по управлению КПП используется набор интеллектуальных и компьютерных моделей, предназначенных для решения следующих задач:

- прогнозирование динамики КПП и рынка труда региона с учетом демографических и миграционных процессов, деятельности образовательной системы и динамики экономики региона;

- получение оценок эффективности разработанных управленческих решений, реализованных в виде набора мероприятий по развитию КПП;

- оценка адекватности полученных результатов моделирования на основе сопоставления с ретроспективными данными, позволяющая повышать качество применяемых для прогнозирования моделей.

5. Информационный обмен компонентов системы управления КПП. Данная функция реализуется путем обеспечения доступа различных подсистем к единым хранилищам данных.

На рисунке 10 представлен контур управления КПП и основные компоненты автоматизированной системы управления КПП [122]:

1. Объект управления – кадровый потенциал региона, который, как показано в главе 2 может быть задан кортежем (5).

2. Система сбора и обработки первичной информации, в которой осуществляется сбор информации об объекте управления и ее преобразование в блоке обработки первичной информации, а также мониторинг реализации управляющих воздействий. Структура и принципы работы система сбора и обработки первичной информации в контуре управления кадровым потенциалом на уровне региона рассматриваются в разделе 3.3.

3. Система поддержки решений в управлении КПП реализует функции прогнозирования динамики кадрового потенциала и рынка труда региона и оценки эффективности управляющих решений на основе анализа результатов моделирования. Структура СППР в управлении КПП приведена в разделе 3.2.

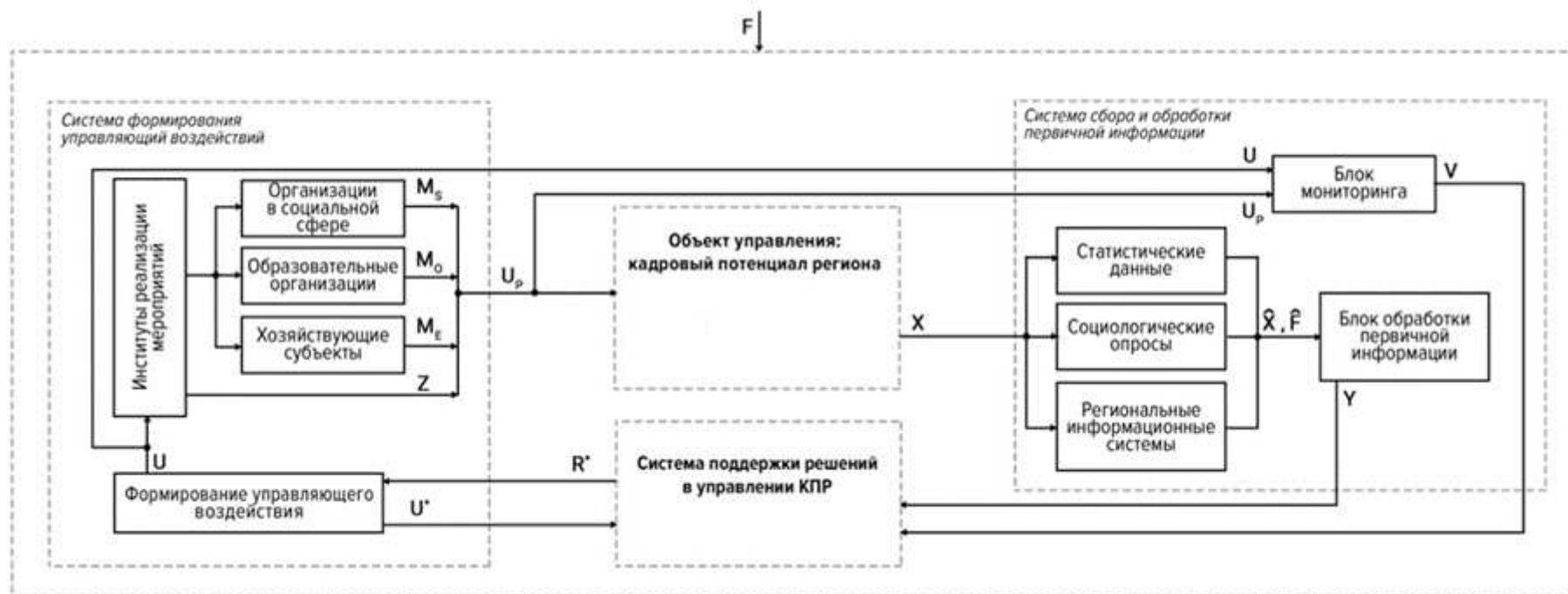


Рисунок 10 – Структура системы управления КТР

4. Система формирования управляющих воздействий, в рамках которой осуществляется разработка и реализация (посредством соответствующих институтов) определенных сигналов управления кадровым потенциалом, в частности, и региональным рынком труда, в общем смысле. Принципы организации системы формирования управляющих воздействий в системе управления кадровым потенциалом на региональном уровне рассматриваются в разделе 3.4.

В системе управления КПП циркулируют следующие потоки данных:

$X$  – вектор реальной информации об объекте управления, передаваемый непосредственно от объекта;

$\hat{X}$  – вектор представляет собой совокупность данных об объекте, на который организуется управляющее воздействие. Данный вектор пополняется данными из различных каналов, а сам вектор является входной информацией по отношению к блоку первичной обработки данных;

$Y$  – вектор представляет собой результаты работы модуля первичной обработки информации. Т.е., как и в предыдущем случае, здесь содержится информация об объекте управления, но она уже обработана и представлена в удобном виде для дальнейшей процедуры поддержки принятия решений;

$V$  – представляет собой сведения о реализации управляющих сигналов, своего рода результат обратной связи, позволяющий оценить качество управляющих воздействий. Эти данные являются входными сведениями по отношению к системе поддержки решений в управлении КПП;

$U$  – вектор информации о запланированных к реализации управляющих воздействиях, передаваемый институтам реализации мероприятий для непосредственного выполнения и в блок мониторинга для сопоставления запланированных и фактически реализованных управляющих воздействий;

$U_p$  – вектор фактически реализованных управляющих воздействий, поступающий на объект управления и в блок мониторинга;

$U^*$  – альтернативные варианты программы управляющих воздействий, передаваемые из системы формирования управляющих воздействий в систему поддержки решений для получения оценок их потенциальной эффективности;

$R^*$  – обработанные результаты моделирования, включающие прогнозы динамики кадрового потенциала и рынка труда региона и оценки ожидаемой эффективности мероприятий по развитию КПП, передаваемые в систему формирования управляющих воздействий для информационной поддержки принимаемых решений.

Система управления КПП реализует свои функции в следующей последовательности. Информация об объекте управления  $X$  собирается через каналы статистических ведомств, Интернет-ресурсов, социологических опросов и региональных информационных систем, содержащих актуальную информацию о кадрах и рынке труда в регионе, после чего осуществляется его преобразование в блоке обработки первичной информации. Полученный вектор информации  $Y$  поступает в систему поддержки решений в управлении КПП и сохраняется в базе ретроспективных данных.

В системе поддержки решений осуществляется моделирование влияния управляющих воздействий на динамику КПП с учетом текущей ситуации на рынке труда и ожидаемой динамики социально-экономической среды региона. Полученные результаты моделирования  $R^*$  передаются в систему формирования управляющих воздействий (региональные органы административного управления).

Инструментом реализации управляющих воздействий выступают мероприятия Программы по развитию КПП –  $M$ , в соответствии с выражением (10), которые включают комплекс мер, направленных на улучшение социально-экономической среды региона

Исполнительными институтами реализации мероприятий Программы выступают коммерческие и бюджетные организации. В блоке мониторинга

производится сопоставление запланированных ( $U$ ) и реализованных ( $U_p$ ) управляющих воздействий.

### 3.2 Структура системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона

Информационная поддержка процесса формирования управленческих решений и реализация конкретных управляющих воздействий обеспечивается при функционировании СППР по управлению КПР. На данном уровне системы управления КПР реализовано генерирование множества потоков данных, которые обеспечивают реакцию системы формирования управляющих воздействий с учетом информации об объекте управления, полученной из системы сбора и обработки первичной информации. В СППР поступают следующие потоки данных: описанные выше (стр. 93) векторы  $Y$ ,  $V$ ,  $U^*$ .

Во внутренних контурах СППР генерируются следующие потоки данных:

$G$  – ретроспективные данные из базы ретроспективных данных, включающие информацию о динамике демографических и миграционных процессов, экономической активности хозяйствующих субъектов региона, участия в рабочей силе, занятости и безработице, актуальных и закрытых вакансиях на региональном рынке труда, результатах реализованных ранее управляющих воздействий, и другие параметры;

$U_i$  – выбранная для симуляции в текущем модельном цикле комбинация управляющих решений;

$Mod_i$  – версия модели динамики КПР, выбранная из базы моделей для симуляции в текущем модельном цикле;

$R_i$  – результаты моделирования динамики КПР в текущем модельном цикле, передаваемые в блок оценки качества моделирования и сохраняемые в базе результатов моделирования;



$Ev_i$  – оценка качества моделирования в текущем модельном цикле, передаваемая в блок управления процессом моделирования;

$R_m$  – результаты моделирования динамики КПП в выбранном модельном цикле, из числа сохраненных в базе результатов моделирования;

$A_m$  – оценка адекватности выбранной модели из базы моделей, полученная в результате сопоставления результатов моделирования динамики КПП в выбранных модельных циклах  $R_m$  и ретроспективных данных  $G$  за аналогичный период, полученная в блоке оценки адекватности моделей и сохраняемая в базе ретроспективных данных;

$R^*$  – прошедшие оценку качества результаты моделирования, передаваемые в систему формирования управляющих воздействий для информационной поддержки принимаемых решений.

Система поддержки принятия решений в управлении КПП реализует следующие функции:

- формирование, накопление и обработка данных;
- оценка адекватности моделей КПП;
- прогнозирование динамики КПП и рынка труда региона;
- оценка эффективности реализации мероприятий по развитию КПП.

Структура СППР представлена на рисунке 11. Исследуемая система включает ряд программных модулей для проведения ситуационного и прогнозного моделирования и набор баз данных для хранения потоков входной информации, результатов моделирования и реализации управления, в том числе: база ретроспективных данных, база управленческих решений, база моделей, база результатов моделирования.

Включение отдельных подсистем в качестве составляющих компонентов СППР определяется теми функциями, которые она должна реализовывать в составе общей системы управления кадровым потенциалом на уровне региона. Так, для реализации первой функции СППР в ее состав вводится хранилище данных в виде комплекса баз данных для хранения:

входной информации об объекте управления, реализованных и планируемых мероприятиях по развитию КТР и результатов моделирования.

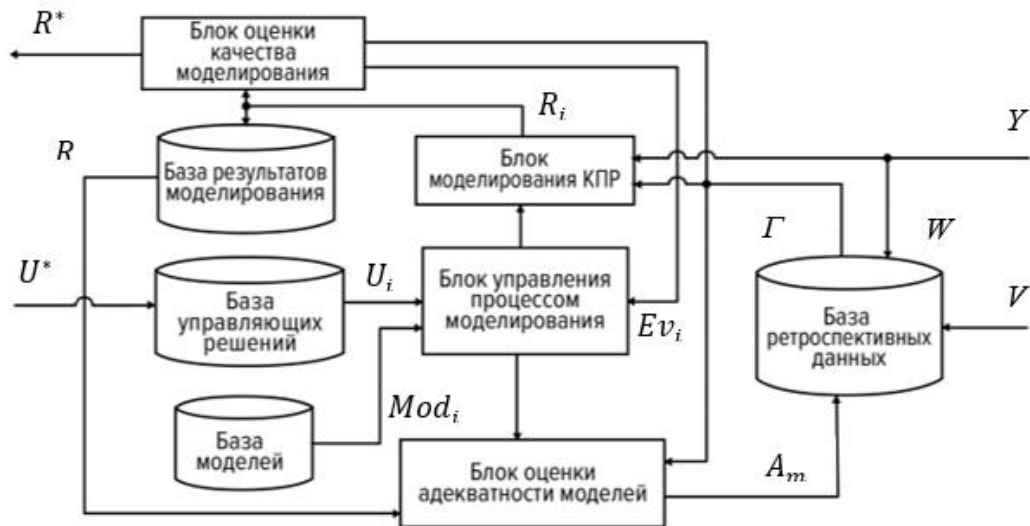


Рисунок 11 – Структура СППР по управлению КТР

Функция прогнозирования динамики кадрового потенциала и рынка труда региона реализуется в блоке моделирования, где осуществляется симуляция выбранной комбинации управляющих решений  $U_i$  на базе заданной версии модели динамики КТР  $M_i$ , с использованием необходимой исходной информации  $W$  из базы ретроспективных данных. Результаты моделирования динамики КТР в текущем модельном цикле  $R_i$  передаются в блок обработки результатов моделирования и сохраняются в базе результатов моделирования.

Функция оценки эффективности реализации мероприятий по развитию КТР реализуется в блоке обработки результатов моделирования. Результаты модельных экспериментов из базы результатов моделирования проходят статистическую обработку для формирования итоговой оценки эффективности  $R^*$ , соответствующей набору управляющих воздействий  $U$ .

Функция оценки адекватности моделей КТР реализована в блоке оценки адекватности моделей. В процессе его функционирования

производится сопоставление результатов моделирования на базе некоторой версии модели динамики КПП  $Mod_i$  в выбранных модельных циклах  $R_m$ , и ретроспективных данных  $W$  за аналогичный период, в результате чего получается оценка адекватности  $A_m$  версии модели  $Mod_i$ .

Согласованность работы отдельных блоков СППР по управлению КПП обеспечивается блоком управления процессом моделирования, который также обеспечивает доступ пользователя-аналитика к функционалу системы и информации, хранящейся в базах данных.

Таким образом, компонентами СППР по управлению КПП являются:

- блок управления процессом моделирования;
- блок моделирования КПП;
- блок обработки результатов моделирования;
- блок оценки адекватности моделей;
- набор баз данных для хранения входной, внутренней и выходной информации, циркулирующей в системе.

Проведем детализацию описанных выше подсистем СППР по управлению КПП более детально. Информационную основу СППР составляют следующие хранилища данных:

1. База моделей, в которой представлены альтернативные модели прогнозирования динамики КПП –  $Mod$ . Данные модели позволяют реализовать оценку эффективности управленческих решений с учетом различных критериев эффективности. Для реализации моделей в контексте разработанных принципов используется метод агент-ориентированного моделирования. Это позволяет прогнозировать изменения КПП, учитывая при этом сгенерированные управляющие сигналы и воздействия, а также интересы сторонних агентов.

Модель изменений КПП позволяет учесть текущую ситуацию на рынке труда региона, изменения в социальной сфере региона, а также его контекста или внешней среды. Причем, как было отмечено выше модель динамики КПП

также учитывает сформированные управляющие воздействия. Изменения в социальной сфере зависят от контекста и управляющих сигналов системы, которые, в свою очередь, реализуются в виде различных мероприятий, направленных на развитие КПП.

2. База ретроспективных данных, хранящая значения входных векторов прошедшей первичную обработку информации об объекте управления  $Y$ , данные о результатах мониторинга реализации управляющих воздействий на объект управления  $V$ , оценки адекватности моделей динамики КПП из базы моделей  $A_m$ , с указанием моментов времени, когда значения перечисленных векторов поступили в СППР;

3. База управленческих решений, содержащая различные варианты программы управляющих воздействий  $U$ , передаваемые из системы формирования управляющих воздействий.

4. База результатов моделирования, содержащая набор прогнозов динамики КПП –  $R$ , которые формируются в результате реализации альтернативных управляющих воздействий  $U$ .

В блоке управления процессом моделирования пользователь-аналитик производит выбор используемой модели динамики кадрового потенциала из набора, представленного в базе моделей, и моделируемых управленческих решений, а также анализирует данные из блока оценки качества моделирования и при необходимости обращается к блоку оценки адекватности для верификации выбранной модели.

Модуль оценки адекватности модели позволяет оценить соответствие моделируемых показателей показателям реального процесса. Собственно, оценка адекватности реализуется за счет анализа показателей, характеризующих количество вакантных мест на рынке труда и количества соискателей для вакантных мест. Также здесь учитывается уровень занятости населения, который влияет на показатель адекватности построенной модели. В качестве результатной информации блока оценки адекватности выступают

соответствующие показатели, которые хранятся в базе ретроспективных данных.

Подсистема моделирования КПП позволяет симулировать существующие тенденции с области образования, трудоустройства и миграционных процессов. Такая модель строится на основе информации из базы ретроспективных данных. После чего реализуется имитация управляющих сигналов. Данные, полученные после имитации сохраняются в базу с результатами моделирования.

В блоке обработки результатов моделирования результаты модельного эксперимента, полученные из блока моделирования, проходят предварительную оценку качества, результаты которой  $Ev_i$  передаются в блок управления процессом моделирования. Также в блоке обработки результатов моделирования результаты модельных экспериментов из базы результатов моделирования проходят статистическую обработку для формирования итоговой оценки эффективности различных наборов управляющих воздействий.

### **3.3 Организация системы сбора и обработки первичной информации в контуре управления кадровым потенциалом на уровне региона**

Необходимым инструментом для принятия обоснованных управленческих решений по управлению КПП является организация системы сбора и обработки первичной информации. Работа данной системы подразумевает организацию комплексного мониторинга состояния рынка труда, кадрового потенциала, экономической активности хозяйствующих субъектов и деятельности системы профессионального образования в регионе. Эффективность управляющих воздействий на КПП в значительной степени определяется качеством работы системы сбора и обработки первичной информации. Полученные в результате функционирования

системы сбора и обработки первичной информации данные должны удовлетворять следующим требованиям:

- полнота, то есть наличие в полученных массивах данных всей необходимой информации о населении, занятости, экономической активности организаций и их потребности в кадрах;
- актуальность и достоверность, обеспечивающая соответствие имеющихся данных сложившейся ситуации в текущий момент времени;
- структурированность, позволяющая использовать полученные данные для проведения расчетов и построения прогнозов;
- непротиворечивость, подразумевающая соответствие данных, полученных из различных источников;
- открытость и доступность органам административного управления, хозяйствующим субъектам и населению региона.

Внедрение полученной информации на всех уровнях управления КПП позволит провести полный анализ ситуации, сложившейся на рынке труда региона, установить причины дисбаланса и оценить эффективность регулирующих мер.

Для сбора информации о различных аспектах кадрового потенциала и рынка труда регионов России доступны следующие каналы:

1. Работа Федеральной службы государственной статистики, проводящей сбор, обработку, агрегирование и размещение в открытом доступе информации о населении, занятости, миграции и экономических процессах как для России в целом, так и в разрезе отдельных регионов. Данная информация доступна на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики [227], в ежегодных всероссийских и региональных статистических сборниках [214].

2. Министерства и ведомства, публикующих ежегодные отчеты о результатах своей деятельности в печати и на своих официальных сайтах. Для анализа динамики КПП наибольший интерес представляют отчеты Министерства высшего образования и науки [144], в которых отражаются

данные о поступлении и выпуске из учреждений высшего и среднего профессионального образования в различных регионах.

3. Интернет-ресурсы, в первую очередь сайты вакансий [196], отражающие потребность организаций в различных регионах в специалистах определенных профессий.

4. Социологические опросы различных групп населения, позволяющие выявить субъективные факторы, определяющие тенденции динамики кадрового потенциала в будущих периодах.

5. Региональные информационные системы. Проведенный анализ показал, что при высокой степени информатизации деятельности организаций в различных сферах (оказания электронных административных услуг, образовании, медицине, производстве) наблюдается отсутствие единой информационной системы, агрегирующей информацию органов административного управления, организаций и жителей, вовлеченных в процессы динамики КПП, что обуславливает необходимость ее создания и внедрения в практику управления развитием кадрового потенциала на региональном уровне.

В качестве основных недостатков существующей в настоящее время системы сбора информации о кадровом потенциале на уровне региона можно выделить:

- разобщенность и сложности в совмещении данных, собираемых различными службами;
- поздние сроки публикации статистических сборников, отчетов министерств и ведомств;
- ограниченность доступных данных, в частности, о специальности и квалификации рабочей силы;
- отсутствие систематического мониторинга, анализа и учета субъективных факторов, влияющих на динамику КПП.

Принципами организации эффективной системы сбора и первичной обработки информации о КПП, позволяющими решить перечисленные проблемы, являются:

- согласование целей сбора и представления информации для различных вовлеченных сторон, включая органы административного управления, статистические ведомства, образовательные и коммерческие организации и жителей региона;
- унифицированность форм сбора, хранения и представления информации;
- оперативность представления информации вовлеченным сторонам;
- систематичность наблюдений за динамикой КПП и рынка труда региона;
- своевременный учет и анализ субъективных факторов, влияющих на динамику КПП;
- обеспечение информационной поддержки процессов управления развитием кадрового потенциала на региональном уровне.

Предложенная структура подсистемы сбора и обработки первичной информации представлена на рисунке 12.



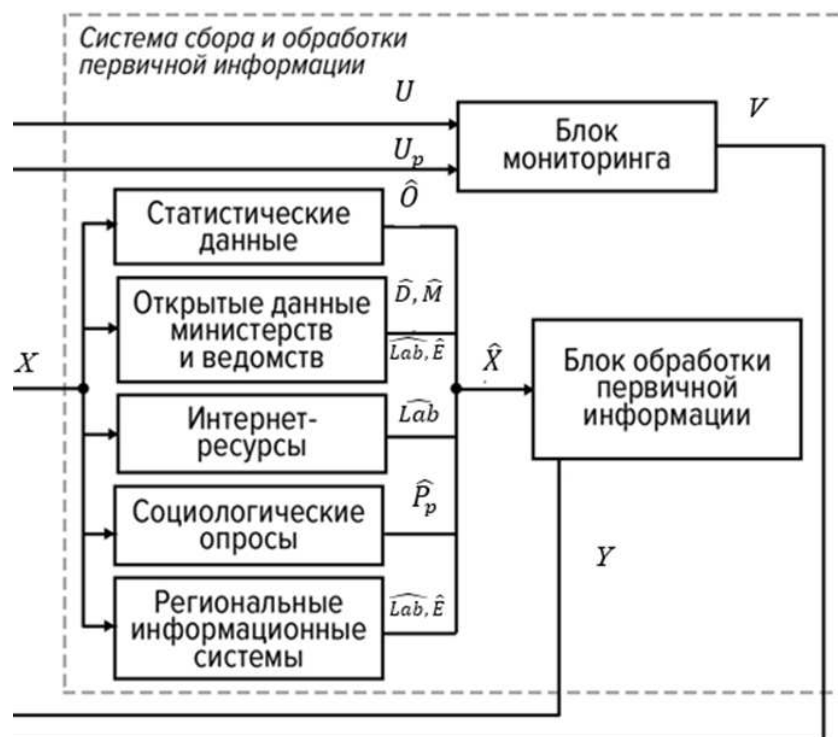


Рисунок 12 – Структура подсистемы сбора и обработки первичной информации в контуре управления кадровым потенциалом на уровне региона

Вектор входной информации об объекте управления  $X$  включает в себя следующие компоненты:

$$X = \langle D, Mig, E, Lab, O, P_p \rangle, \quad (43)$$

где:

$D$  – демографические характеристики и показатели естественной динамики населения,

$Mig$  – характеристики протекания миграционных процессов в регионе,

$E$  – характеристики производственно-экономической системы региона,

$Lab$  – показатели занятости и участия населения в рабочей силе,

$O$  – показатели деятельности региональной системы профессионального образования,

$P_p$  – личные предпочтения, оценки и намерения жителей региона.

В силу перечисленных выше ограничений в работе каналов сбора исходной информации, полученный в результате ее работы вектор информации  $\hat{X}$  включает лишь отдельные аспекты перечисленных характеристик:

$$\hat{X} = \langle \hat{D}, \widehat{Mig}, \hat{E}, \widehat{Lab}, \hat{O}, \hat{P}_p \rangle \quad (44)$$

где:

$\hat{D}$  – собранная информация о демографических характеристиках и показателях естественной динамики населения,

$\widehat{Mig}$  – собранная информация миграционных процессах в регионе,

$\hat{E}$  – собранная информация о производственно-экономической системе региона,

$\widehat{Lab}$  – собранная информация о занятости и участии населения в рабочей силе,

$\hat{O}$  – собранная информация о деятельности региональной системы профессионального образования,

$\hat{P}_p$  – собранная информация о личных предпочтениях, оценках и намерениях жителей региона.

В свою очередь, каждый из перечисленных компонентов вектора  $\hat{X}$  включает набор параметров.

Вектор  $\hat{D}$  включает следующие компоненты:

$$\hat{D} = \langle D_1, D_2, D_3 \rangle \quad (45)$$

где:

$D_1$  – численность населения по поло-возрастным группам,

– коэффициент рождаемости,

– коэффициент смертности по поло-возрастным группам.

В состав вектора  $\widehat{Mig}$  входят следующие компоненты:

$$\widehat{Mig} = \langle Mig_1, Mig_2 \rangle \quad (46)$$

где:

$Mig_1$  – количество приехавших в регион,

$Mig_2$  – количество уехавших из региона.

Исходя из доступности информации о миграционных процессах, данный вектор не включает характеристики возраста, пола, уровня образования, специальности и квалификации мигрантов.

Вектор  $\hat{E}$  включает следующие компоненты:

$$\hat{E} = \langle E_1, E_2, E_3 \rangle \quad (47)$$

где:

$E_1$  – объем валового регионального продукта (ВРП)

$E_2$  – структура ВРП по видам экономической деятельности

$E_3$  – объем инвестирования организаций в основные средства в прошедших периодах.

В настоящее время не осуществляется сбор о планируемых инвестиционных проектах организаций, определяющих будущую динамику спроса на рабочую силу. Решение данной задачи планируется в результате внедрения распределенной системы информационной поддержки процесса управления кадровым потенциалом в различных регионах.

В состав вектора  $\widehat{Lab}$  входят следующие компоненты:

$$\widehat{Lab} = \langle Lab_1, Lab_2, Lab_3, Lab_4, Lab_5, Lab_6, Lab_7, Lab_8, Lab_9, Lab_{10}, Lab_{11} \rangle \quad (48)$$

где:

$Lab_1$  – численность экономически активного населения мужского пола,

$Lab_2$  – численность экономически активного населения женского пола,

$Lab_3$  – численность занятых,

$Lab_4$  – распределение занятых по возрастным группам,

$Lab_5$  – распределение занятых по полу,

$Lab_6$  – распределение занятых по уровню образования,

$Lab_7$  – численность безработных,

$Lab_8$  – распределение безработных по возрастным группам,

$Lab_9$  – распределение безработных по полу,

$Lab_{10}$  – распределение безработных по уровню образования,

$lab_{11}$  – количество открытых вакансий на различные профессии.

Исходя из доступности информации о занятости, данный вектор не включает характеристики специальности и квалификации занятых и безработных жителей регионов. Сбор данной информации о безработных

планируется на базе распределенной системы информационной поддержки процесса управления КТР.

Вектор  $\hat{O}$  включает следующие компоненты:

$$\hat{O} = \langle O_1, O_2, O_3, O_4 \rangle \quad (49)$$

где:

$O_1$  – численность абитуриентов, поступивших в учреждения среднего профессионального образования, по группам специальностей

$O_2$  – численность выпускников учреждений среднего профессионального образования, по группам специальностей

$O_3$  – численность абитуриентов, поступивших в учреждения высшего профессионального образования, по группам специальностей

$O_4$  – численность выпускников учреждений высшего профессионального образования, по группам специальностей.

Представленные выше сведения содержатся в отчетах Министерства высшего образования и науки, которые доступны для ознакомления на официальном ресурсе министерства в сети Интернет. Сбор актуальной информации о поступлении и выпуске из учреждений среднего и высшего профессионального образования планируется на базе распределенной системы информационной поддержки процесса управления КТР.

Вектор  $\hat{P}$  включает следующие компоненты:

$$\hat{P} = \langle P_{p1}, P_{p2}, P_{p3} \rangle \quad (50)$$

где:

$P_{p1}$  – оценки значимости факторов, влияющих на выбор региона проживания у различных категорий населения,

$P_{p2}$  – комплексная оценка удовлетворенности текущим регионом проживания

$P_{p3}$  – процентное распределение намерений в отношении смены региона проживания у различных категорий населения.

Каналом сбора информации о личных предпочтениях и намерениях являются социологические опросы. Более подробно данный вопрос рассматривается в главе 4.

Полученная из различных источников информация проходит блок обработки первичной информации. В процессе обработки данные проходят проверку на полноту и непротиворечивость, полученный вектор структурированной информации  $Y$  снабжается атрибутом времени порождения и записывается в базу ретроспективных данных (рисунок 11).

В блоке мониторинга системы сбора и первичной обработки информации производится сопоставление следующих векторов: вектора информации о запланированных к реализации управляющих воздействиях  $U$  и вектор информации о фактически реализованных управляющих воздействиях  $U_p$ . Степень корреляции между этими векторами характеризует эффективность работы институтов. Отклонение значений вектора  $U_p$  от вектора  $U$  свидетельствует о необходимости корректировки программы управляющих воздействий и смены исполнителей мероприятий.

### **3.4 Общая структура системы формирования управляющих воздействий при развитии кадрового потенциала на региональном уровне**

Система формирования управляющих воздействий на кадровый потенциал будет иметь сходную структуру в различных регионах России. На рисунке 13 представлена общая структура системы формирования управляющих воздействий в контуре управления кадровым потенциалом на региональном уровне, основными компонентами которой являются:

– региональные органы административного управления, ответственные за формирование управляющего воздействия;

- региональные органы административного управления, в ведении которых находится контроль реализации управляющих воздействий;
- организации и ведомства, от которых поступают управляющие воздействия.

В связи с наличием определенной специфики административных ресурсов в различных регионах Российской Федерации, перечень учреждений, ответственных за управление КПР может отличаться от региона к региону. В целом, принятие законов и нормативно-правовых актов осуществляется региональными органами законодательной власти; за реализацию социально-экономической политики ответственны региональные органы исполнительной власти.

Название, структура и количественный состав органов законодательной власти определяется согласно особенностям и традициям отдельных регионов. В качестве основных структурных подразделений региональных органов законодательной власти чаще всего выделяются комитеты, которые курируют решение определенного круга вопросов, в частности, комитеты по бюджетной и экономической политике, социальным вопросам, природным ресурсам и так далее.

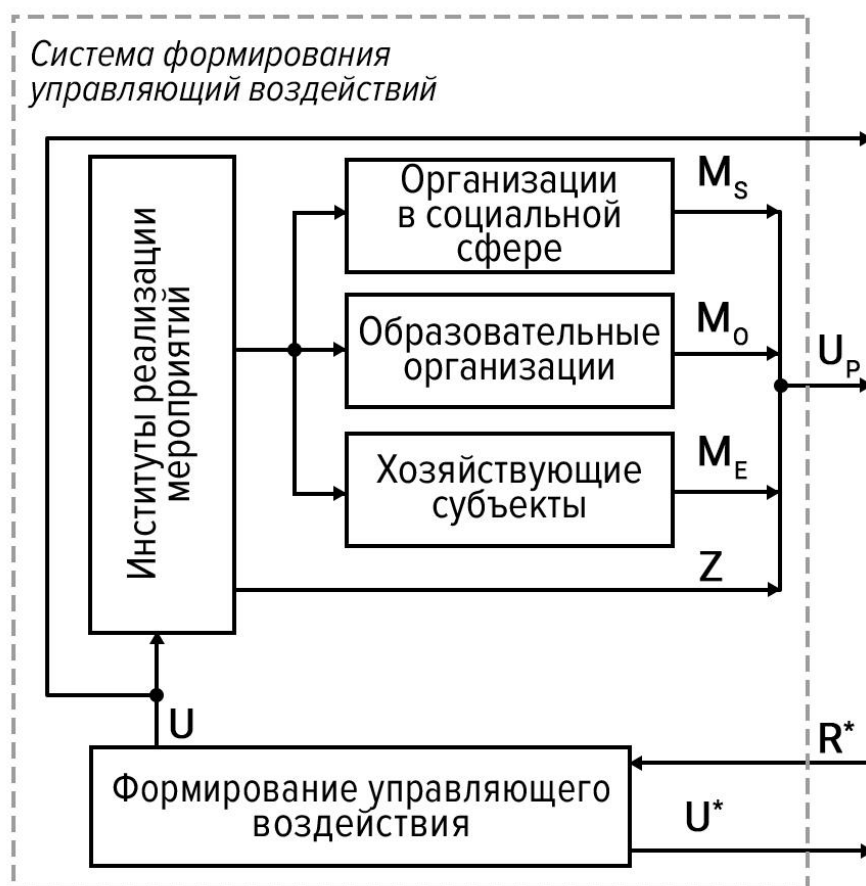


Рисунок 13 – Структура системы формирования управляющих воздействий в контуре управления кадровым потенциалом на уровне региона

Вопросы, связанные с развитием КТР и рынка труда региона, большей частью находятся в ведении комитета по социальным вопросам, который курирует образование, занятость, здравоохранение и социальную защиту населения. Ряд задач по управлению КТР может попадать в ведение других комитетов, как, например, вопросы законодательного регулирования притока из-за рубежа трудовых мигрантов. Также вопросы управления кадровым потенциалом попадают в сферу деятельности комитета по экономической политике при разработке ими прогнозов и стратегий социально-экономического развития региона, поскольку квалифицированная рабочая сила является одним из ключевых ресурсов экономического роста.

На основе законов и постановлений, принятых федеральными и региональными органами законодательной власти, органы региональной

исполнительной власти осуществляют управление различными сферами деятельности в регионе. В рамках своих полномочий органы региональной исполнительной власти решают задачи управления социально-экономическими процессами в регионе на тактическом и стратегическом уровне. Структура органов региональной исполнительной власти устанавливается в соответствии с принятыми в регионе традициями, однако в ее основе лежит примерная структура, определенная Правительством Российской Федерации, и включающая следующие сферы управления: экономика, финансы, имущество, транспорт, промышленность, агро-промышленный комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство. Как и в случае с органами региональной законодательной власти, вопросы развития КПП, в том числе образования, труда, занятости и социальной защиты населения, попадают в управление социальной сферой.

Управление каждой сферой, в том числе, динамикой кадрового потенциала, включает следующие компоненты:

- анализ текущего состояния, сильных и слабых сторон региона в данной сфере;
- прогнозирование ожидаемой динамики данной сферы;
- определение целей и возможных направлений развития;
- разработку стратегии развития, планов и программ развития;
- выработку и оценку управляющих решений;
- организацию и финансирование непосредственной реализации управляющих воздействий.

Процесс формирования и реализации управляющих решений по развитию КПП с использованием системы поддержки принятия решений включает следующие этапы:

- 1) Анализ текущей ситуации на рынке труда региона, выявление дисбаланса спроса и предложения рабочей силы; систематизация факторов, определивших текущее состояние, выбор наиболее значимых из них и



поддающихся воздействию со стороны региональных органов административного управления.

2) Определение целевого состояния рынка труда региона, выработка стратегии развития КПП.

3) Выбор механизмов управления, соответствующих задачам развития КПП.

Основным механизмом управления, применяемым региональными органами законодательной власти при управлении КПП, является законодательное регулирование в сферах регулирования трудовых отношений, обеспечение безопасных условий работы на производствах, и регулирование потоков внешней миграции. Косвенное влияние также оказывает структура регионального бюджета, утверждаемая органами законодательной власти, поскольку это определяет объем средств, выделяемых на образование, социальные и экономические вопросы, и таким образом расширяет (или ограничивает) возможности региональных органов исполнительной власти при реализации программ развития кадрового потенциала и поддержки рынка труда в регионе.

Механизмы управления кадровым потенциалом, реализуемые региональными органами исполнительной власти, можно условно разделить на прямые и косвенные. Механизмы прямого управления непосредственно воздействуют на состав и структуру КПП и спрос на рабочую силу, причем среди них можно выделить следующие типы:

- 1) Информационные механизмы, ключевыми из которых являются:
  - профориентационная работа среди учащихся общеобразовательных учреждений, способствующая выбору ими профессий, востребованных на рынке труда региона;
  - информационное воздействие на население с целью повышения уровня информированности о тенденциях рынка труда используя средства массовой информации соответствующих уровней, а также ведомственные ресурсы, такие как сайты, газеты и т.п.;

- проведение ярмарок вакансий в периферийных районах, обеспечивающих информирование групп населения региона, не имеющих свободного доступа к современным информационным ресурсам.

2) Образовательные механизмы, которые обеспечивают подготовку и переподготовку специалистов различных профессий:

- регулирование контрольных цифр набора студентов на различные специальности в соответствии с текущими потребностями рынка труда региона;
- организация целевой подготовки и прохождения стажировок студентами на крупных предприятиях региона;
- организация профессионального обучения безработных граждан специальностям профессиям, востребованным на рынке труда региона.

3) Экономические механизмы отражают аспект регулирования экономики региона, способствующий росту количества рабочих мест и числа самозанятых, в том числе:

- региональные и местные программы создания рабочих мест;
- субсидирование начинающих предпринимателей;
- поддержка фермерских хозяйств;
- конкурсная поддержка студенческих бизнес-инкубаторов.

Механизмы косвенного управления направлены на повышение привлекательности региона для жизни, что препятствует оттоку населения. В частности, к этим механизмам можно отнести совершенствование системы общественного транспорта, развитие инфраструктуры, программы поддержки приобретения жилья молодыми специалистами. Также к мерам косвенного воздействия можно отнести развитие сферы дошкольного воспитания детей, что ускорит возвращение молодых матерей на рынок труда.

4) Формулирование критериев эффективности выбранных механизмов управления КПП. Критериями оценки эффективности реализации управляющих воздействий по развитию КПП могут быть следующие:

- снижение уровня безработицы в регионе;
- повышение доли экономически активного населения в общей численности жителей трудоспособного возраста;
- снижение количества вакансий на бирже труда при одновременном росте занятости специалистов соответствующих профессий;
- сокращение срока поиска работы безработными гражданами;
- рост индекса человеческого развития.

5) Формирование альтернативных вариантов программы управляющих воздействий и оценка их ожидаемой эффективности на базе системы поддержки принятия решений в управлении КПП.

Формирование управляющих воздействий в области социально-экономической политике России организуется на базе программно-целевого подхода, сущность которого заключается в структуризации общей цели по подзадачам, разработке и реализации программы управляющих воздействий (мероприятий), в рамках которой определяются сроки и стадии реализации запланированных мероприятий, типы и количество требуемых ресурсов.

Когда разрабатывается программа достижения основной цели управления системой, производится выбор ключевых факторов, влияющих на этот процесс. Для этого производится декомпозиция основных элементов системы, позволяющая детально представить их структуру и взаимосвязи, и дерево целей управления системой. Формирование управляющих воздействий представляет собой решение задачи поиска управляющих воздействий, обеспечивающих достижение поставленных целей, и их оптимальных параметров.

Примерами реализации программно-целевого подхода в современной России могут служить федеральные целевые программы. Для управления

КПР формируется специальная Программа. Программа представляет собой набор мероприятий, направленных на повышение эффективности социально-экономической среды региона, в том числе (10):  $M_E$  – комплекс экономических мероприятий,  $M_O$  – комплекс образовательных мероприятий,  $M_S$  – комплекс мероприятий по улучшению социальной инфраструктуры,  $Z$  – изменения в региональном законодательном регулировании.

6) Реализация выбранного набора управляющих воздействий через соответствующие административные институты.

Изменения в региональном законодательном регулировании (мероприятия типа  $Z$ ) осуществляются региональными органами законодательной власти.

Инструментом реализации управляющих воздействий выступают мероприятия Программы по развитию КПР. Организация и контроль за исполнением мероприятий типов  $M_E$ ,  $M_O$  и  $M_S$  находится в ведении соответствующих региональных органов исполнительной власти, а непосредственная реализация осуществляется образовательными организациями, организациями в социальной сфере и хозяйствующими субъектами в регионе.

7) Сопоставление запланированной и фактически реализованной программы управляющих воздействий на КПР. Данное действие реализуется в блоке мониторинга системы сбора и первичной обработки информации, входящей в контур управления КПР, где производится сопоставление запланированных ( $U$ ) и реализованных ( $U_p$ ) управляющих воздействий.

8) Оценка эффективности проведенных мероприятий и корректировка плана их реализации в следующем периоде.

### 3.4 Выводы

В соответствии с предложенной концепцией ситуационно-поведенческого подхода разработана структура и определен функционал

системы управления КПП. Система управления КПП реализует функции сбора, обработки и хранения информации о текущем состоянии кадрового потенциала и рынка труда региона; прогнозирования динамики КПП; оценки потенциальной эффективности разработанных управляющих решений; информационного обмена между компонентами системы.

Сформулированы принципы сбора и первичной обработки информации в системе управления КПП, описаны доступные каналы сбора данных и существующие трудности в получении необходимой информации.

Представлена общая структура системы формирования управляющих воздействий в контуре управления кадровым потенциалом на региональном уровне.

Выделены основные компоненты процесса формирования и реализации управляющих решений по развитию КПП с использованием СППР.

## **ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СУБЪЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДИНАМИКУ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА**

### **4.1 Анализ спроса и предложения рабочей силы на рынке труда в регионах России**

В последнее десятилетие XX века и первое двадцатилетие XXI-го характеризует на рынке труда структурным дисбалансом спроса и предложения рабочей силы. Диспропорция между существующей и требуемой профессионально-квалификационной структурой кадрового потенциала [61,102] является одним из наиболее важных факторов, сдерживающих социально-экономическое развитие.

Анализируя статистику Белгородской области, а именно сведения, предоставленные государственными органами, в ведении которых находятся процессы занятости населения, можно сделать вывод, что большинство вакантных мест представляю собой рабочие специальности, такие как: строители, каменщики, водители строительной техники, водители грузовой техники и т.п. [64], количество которых значительно превышает предложение, как это показано на рисунке 14, для середины рассматриваемого периода. В сфере производства, строительстве, торговле, образовании наблюдается существенный недостаток кадров инженерно-технических работников и служащих (рисунок 15).

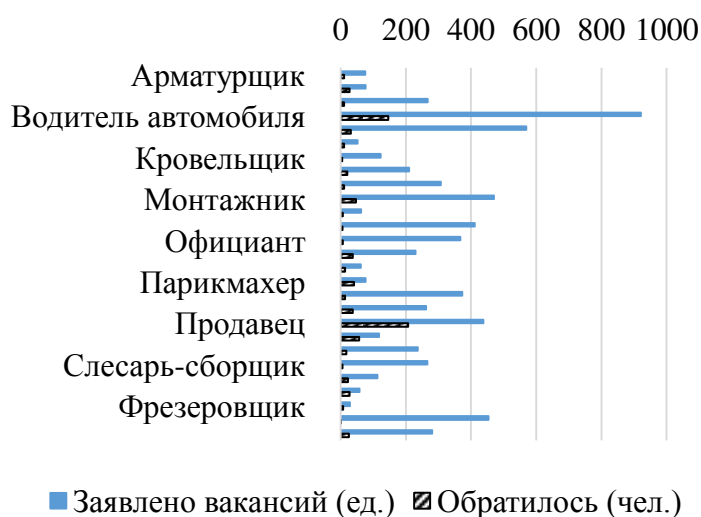


Рисунок 14 – Спрос и предложение на рабочие профессии на рынке труда г. Белгорода в 2009-2010 гг.

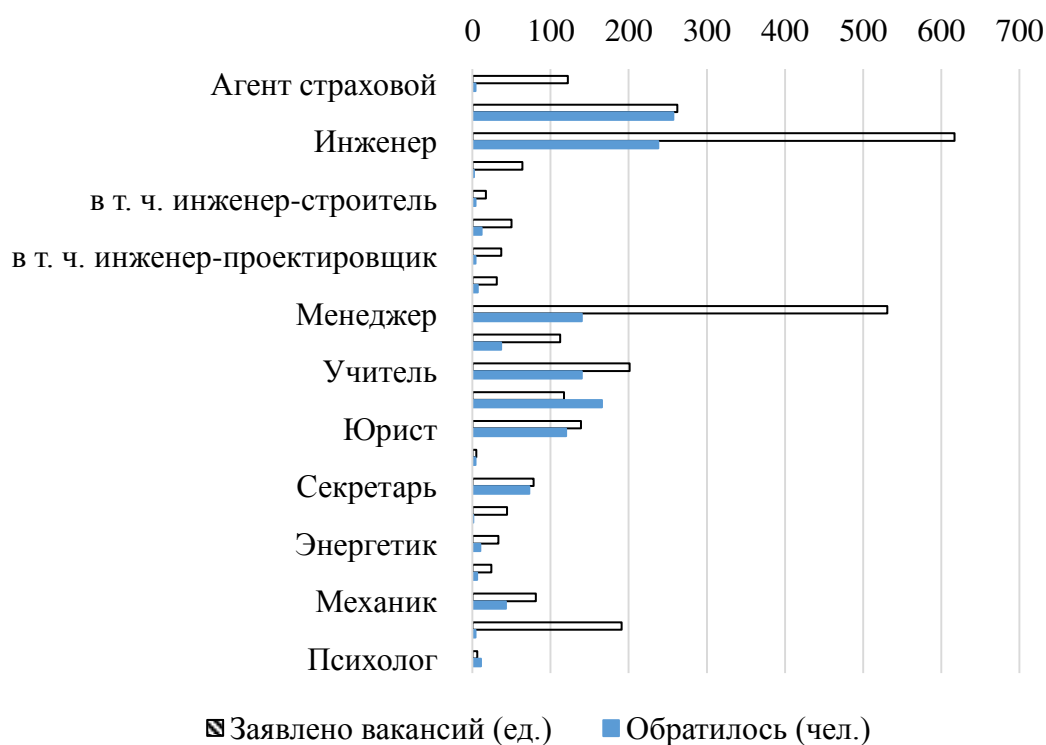


Рисунок 15 – Спрос и предложение ИТР и служащих на рынке труда г. Белгорода в 2009-2010 гг.

Сравнение данных 2010 г. и 2019 г. свидетельствует о сокращении спроса по большинству позиций, однако общее количество вакансий остается существенным. На рисунке 16 представлено количество вакансий в Белгородской области в отраслевом разрезе, а на рисунке 17 – по отдельным профессиям (по данным портала «Работа в России»[201]).

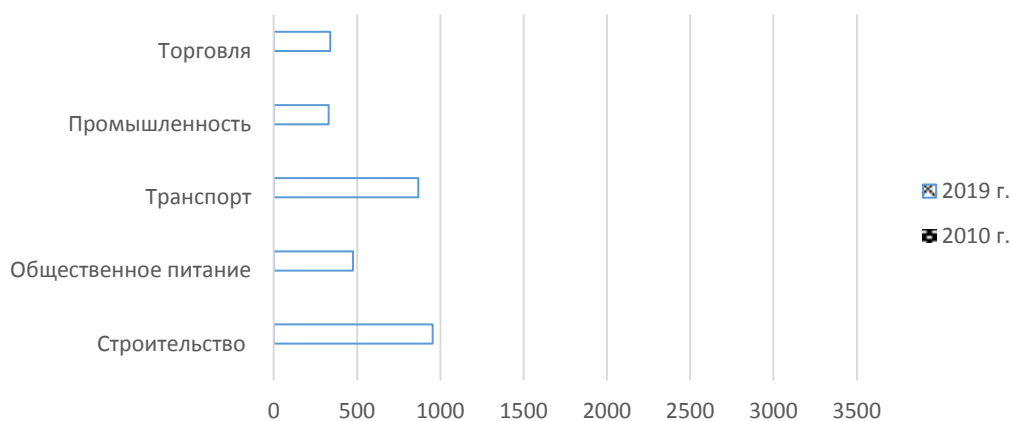


Рисунок 16 – Динамика вакансий по отраслям на рынке труда Белгородской области

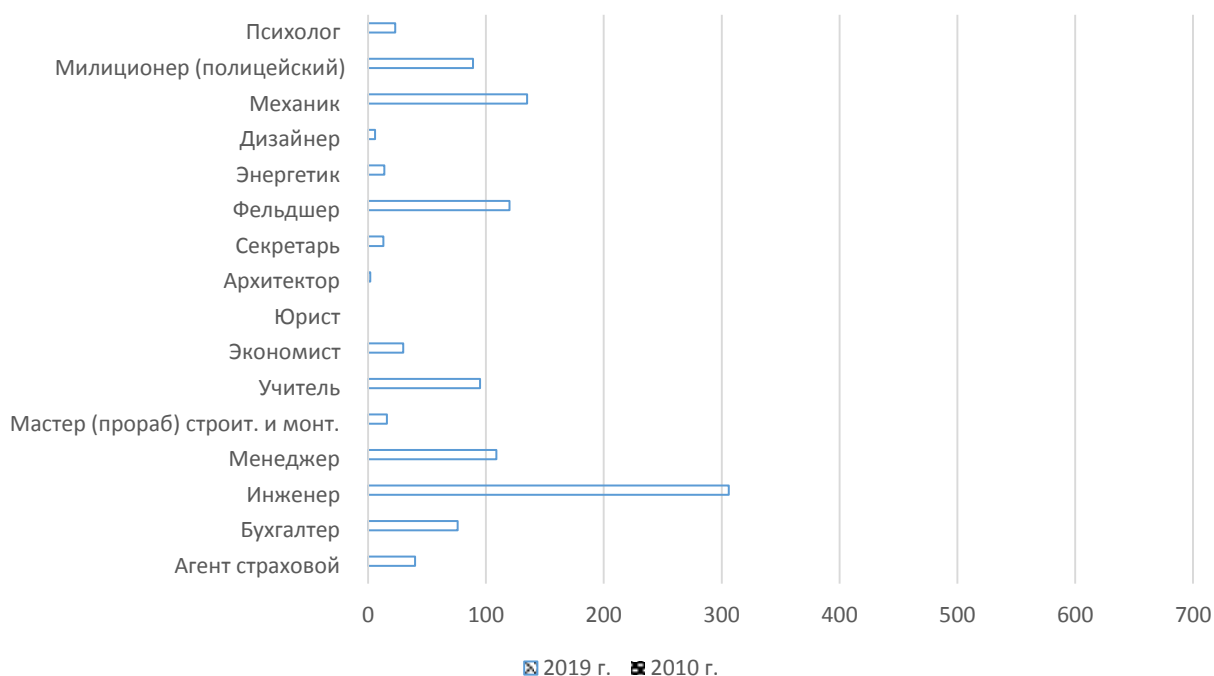


Рисунок 17 – Динамика вакансий на рынке труда Белгородской обл.

В 2018 г. Национальным агентством развития квалификаций в рамках апробации единого инструментария мониторинга рынка труда был проведен опрос работодателей о востребованности квалификаций по таким отраслям, как [201]: судостроительная отрасль, машиностроение, сфера телекоммуникаций, почтовой связи и радиотехники. В опросе приняло участие более пятисот организаций. Результаты опроса показали следующие



наиболее востребованные квалификационные группы, отраженные на диаграмме рисунка 18.

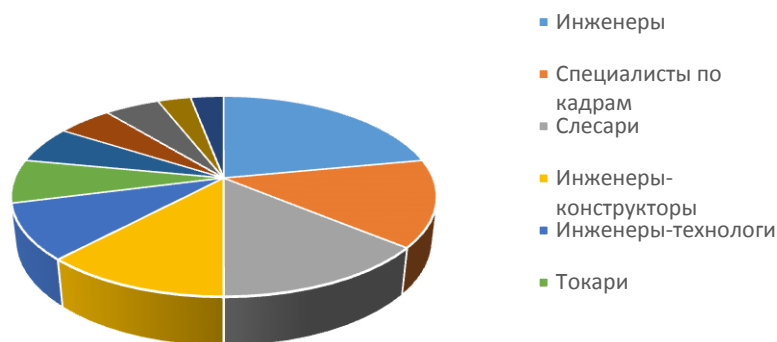


Рисунок 18 – Наиболее востребованные квалификационные группы

Отмечается также дефицит сотрудников по ряду востребованных профессий (рисунок 19).

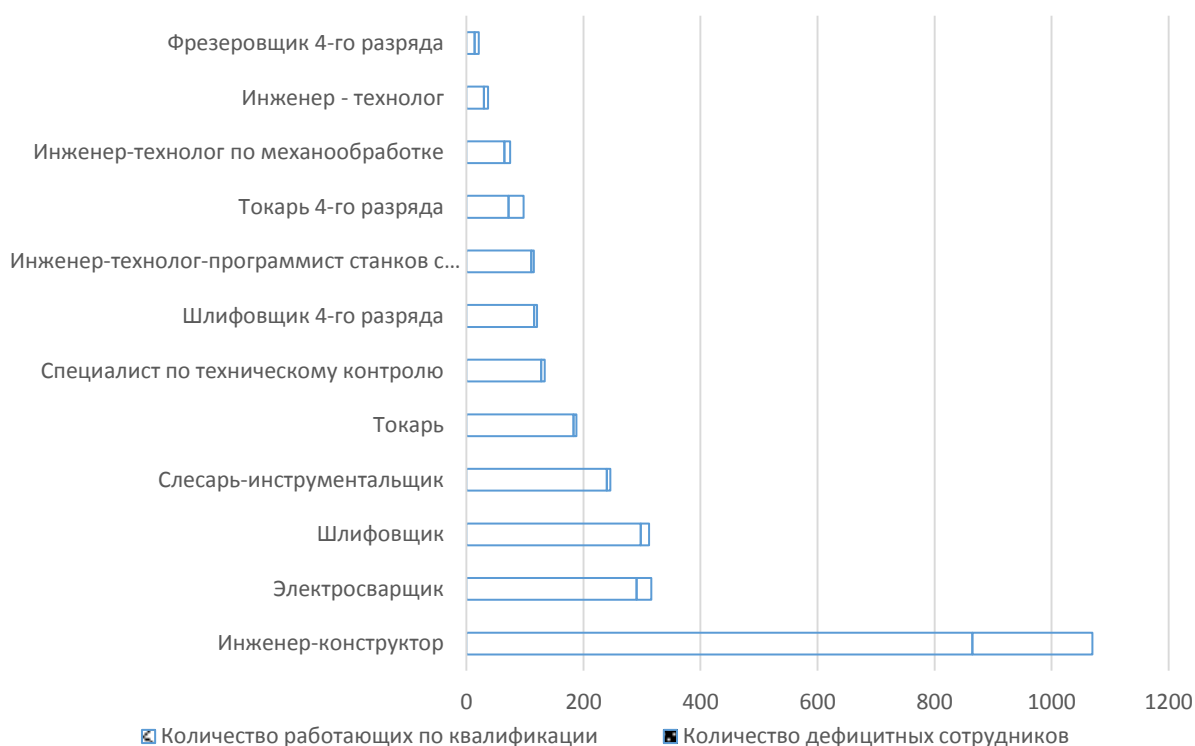


Рисунок 19 – Текущий спрос на рынке труда

Исходя из представленной выше статистики, можно сделать вывод о том, что дисбаланс между показателями спроса и предложения имеет место в

разрезах регионов и отраслей народного хозяйства. Очевидно, что для решения проблем регионального рынка труда необходим всесторонний анализ двух его составляющих – спроса и предложения, а принимаемые меры государственного регулирования должны быть направлены на поддержание занятости и преодолению безработицы. В условиях реализации региональной стратегии социально-экономического развития решение этих задач должно быть направлено на улучшение качественных характеристик трудового потенциала, что обеспечивается профессиональной подготовкой и переподготовкой кадров по востребованным профессиям. Разработка мер государственного регулирования должна опираться на систематический мониторинг КТР, который должен отражать не только объективно складывающуюся ситуацию, но и субъективное отношение к ней населения региона, т.е. на социологические исследования.

Научные публикации, посвященные социологическим исследованиям рынка труда, свидетельствуют об отсутствии систематического подхода к изучению проблем кадрового потенциала. Большинство исследований осуществляется локально (охватывая отдельный регион или город) и рассматривает отдельные аспекты КТР.

Одним из наиболее представительных является проведенное в 2015 г. социологической группой ИГСУ РАНХиГС при Президенте Российской Федерации исследование [110] для оценки эффективности деятельности государства по формированию кадрового потенциала страны, которое охватывало около двадцати российских регионов. Экспертами являлись компетентные представители управленческих кадров – руководители организаций и служб управления персоналом, руководители органов государственного и муниципального управления, общественных организаций и научных работников. Эксперты должны были выразить мнение в отношении эффективности деятельности государства по формированию кадрового потенциала, определить направления совершенствования государственной политики и оценить необходимость совершенствования

законодательства в области регулирования кадрового обеспечения, а также дать оценку эффективности и перспектив развития взаимоотношений профсоюзов, работодателей и органов власти в области реализации государственной кадровой политики. По мнению большинства респондентов, деятельность государства в области формирования кадрового потенциала является малоэффективной. В качестве направлений совершенствования кадровой политики были названы: приведение образования в соответствие с общественной потребностью (50% опрошенных), обеспечение занятости населения (40%), устранение несоответствия кадрового потенциала рынку труда (38%). Необходимо также совершенствовать законодательную базу регулирования кадровых процессов, организацию системы социально-экономических гарантий для ищущих работу (40%), устранить дискриминацию по возрасту (38%), что является особенно актуальным в связи с пенсионной реформой. Указывается также на необходимость усиления слабой социальной защищенности работников, что во многом обусловлено формальной работой профсоюзов или их отсутствием на предприятиях негосударственного сектора.

Социологическое исследование кадрового потенциала Кемеровской области, инициированное Урбан О.А.[226] в 2009 г., основывалось на опросах выпускников вузов, являющихся, по мнению автора, фактором первого порядка, способным привести к структурной перестройке региональной экономики. Целью исследования была оценка трудового потенциала выпускников вузов и поиск новых возможностей и путей повышения эффективности его использования. В исследовании оценивались профессиональная, социокультурная и деятельностная компоненты трудового потенциала будущих специалистов. Результаты исследования показали, что трудовой потенциал выпускников лишь частично соответствовал задачам региональной экономики: только 12% выпускников обладали высоким уровнем профессиональной подготовки, позволяющим быстро включиться в трудовую деятельность, 50% выпускникам требовалось время на

профессиональную адаптацию, а 20% респондентов являлись лишь носителями статуса дипломированного специалиста. Однако, вместе с тем, большинство опрошенных планировали работать по специальности, рассчитывали на высокие заработки, проявляли готовность брать на себя ответственность и риски в обмен на высокую заработную плату, планировали инвестировать в свое образование, имели активную жизненную позицию. Выявленные высокая мотивация и социальная активность позволили автору рассматривать выпускников как наиболее сильный предпринимательский и кадровый ресурс малого бизнеса в регионе. В результате были предложены меры по совершенствованию системы дополнительного образования в сфере предпринимательской деятельности.

В исследовании Тольяттинского государственного университета, результаты которого опубликованы в работах [242,243], выявление проблем в формировании и реализации кадрового потенциала г. Тольятти осуществлялось на основе социологических опросов работодателей. Работодателям задавались вопросы, позволяющие определить их мнение в отношении престижности образования местных вузов, степени ориентации вузов на потребности региона, степени подготовленности специалистов, готовности самих работодателей принимать на работу выпускников вузов. Исследование позволило выявить дисбаланс рынка труда и рынка образовательных услуг. По мнению работодателей, местные вузы в большей степени ориентированы на интересы региональной экономики в сравнении с их конкурентами – филиалами столичных вузов. Вместе с тем работодатели (12%) отмечают отсутствие предложения специалистов узкой специальности. Сами работодатели предпочитают принимать на работу специалистов с уже имеющимся опытом работы, отмечая отсутствие опыта как основной недостаток выпускников. В исследовании обращается внимание на тот факт, что ситуация с накоплением практических навыков выпускниками усугубляется в связи с переходом от 5 лет обучения к 4-м в соответствии с новыми образовательными стандартами. Принимать на работу магистрантов

работодатели не спешат, поскольку предпочитают, чтобы их работники получали образование без отрыва от производства. Растет активность работодателей при заключении договоров на целевое обучение специалистов. В исследовании также отмечается ухудшение условий для молодых специалистов, связанные с тем, что большая доля работодателей не может помочь в решении их жилищного вопроса, гарантировать возможности профессионального роста и повышения заработной платы. Однако в секторе сферы услуг возможности для профессионального роста выше. В целях устранения выявленного дисбаланса рынка труда и образовательных услуг авторами исследования предлагается вовлечение представителей образовательных организаций различных уровней в составы органов, на которые возложены обязанности по проведению экспертизы качества профессионального образования. Кроме того предлагается участие представителей потенциальных работодателей и общества.

Работа Осипенко Н.И. «Востребованность кадрового потенциала региона: социологический анализ: на примере Московской области» (2015 г.) [170] представляет собой обобщение выводов социологических исследований РАНХиГС при Президенте РФ, ВЦИОМ, Фонда содействия изучению общественного мнения VOX POPULI, Аналитического центра Ю. Левады («Левада-центр»), дополненные авторским социологическим исследованием проблем совершенствования кадровой политики на уровне региона. Как и в предыдущих исследованиях, в данной работе отмечаются такие негативные факторы, влияющие на востребованность кадрового потенциала Московской области, как несбалансированность спроса и предложения на профессиональные кадры; недостаточный уровень профессиональной подготовки выпускников высших и средних учебных заведений; дефицит квалифицированных инженерных и рабочих кадров. Ситуация усугубляется и тем, что в процессе обучения в вузах профессиональные ориентиры большинства студентов меняются, и только 22% опрошенных выпускников Вузов сохраняют намерение работать по специальности. В связи с этим в

работе отмечается важность развития системы переподготовки и непрерывного образования, способной сгладить воздействие этих факторов и повысить востребованность КПП. Но эффективность этой меры может быть незначительной в силу отсутствия стремления большей части работающих граждан, в том числе молодежи, к непрерывному образованию и профессиональному развитию.

Вместе с тем исследование показало наличие высокого уровня маятниковой трудовой миграции населения Московской области, а также значительные масштабы внешней трудовой миграции, при наличии большого числа нелегальных трудовых мигрантов. По мнению экспертов, ситуацию могут стабилизировать гарантии по выравниванию уровня в оплате труда специалистов в Московской области и Москве (62%), а также установление взаимосвязи потребности в кадрах с планами подготовки специалистов (51%).

Интересные результаты получены Глазковой Л.А., Реш О.В. [31] в рамках социологического исследования проблем притока мигрантов в г. Белгород (2011). Исследование показало, что г. Белгород представляется мигрантам очень привлекательным местом для проживания в связи с высокой возможностью трудоустроиться (31,9%), возможностью приобрести жилье (10,6%), удовлетворительным уровнем жизни (10,6%). При этом авторы исследования отмечают, что миграция в основном осуществляется внутри региона за счет переезда сельского населения в город. Благодаря переезду в г. Белгород значительной доли мигрантов (40%) удастся повысить свой уровень жизни. Причины, по которым респонденты предпочитают переехать в г. Белгород являются «личные, семейные» – 42,5%, «учеба, распределение после учебы» - 14,1%, «неблагоприятные климатические условия» - 10,5%, «низкий уровень жизни» - 8,0% и др. Женщины чаще мужчин меняют место жительства по личной, семейной причине (30,1 против 24,2% у мужчин) или необходимости дальнейшего образования (9,4% против 6,0% у мужчин). Мужчины же больше руководствуются потребностью сменить

неблагоприятный климат (11,4 против 5,8% у женщин) или же повысить уровень жизни (10,7 против 3,2% у женщин). Но так или иначе наличие родственников или знакомых в Белгороде оказывает значительное влияние на принятие решения о переезде (28%). Переселенцы считают, что государство должно оказывать им поддержку, поскольку процесс адаптации происходит тяжело для всех групп мигрантов. Однако более 30% опрошенных коренного населения считают, что поток мигрантов следует ограничить, поскольку приток приезжих привел к росту цен на продукты и другие социальные блага.

Более глубокое представление о внутрирегиональной миграции дают результаты мониторинга «Социокультурный портрет населения Вологодской области», проводимого Институтом социально-экономического развития территорий РАН с 2008 года [104]. Результаты свидетельствуют, что наиболее активно перемещаются молодые люди в возрасте 15 – 29 лет (50%). Пик миграционной активности приходится на возрастные группы 20 – 25 лет. Отмечено существенное преобладание женщин в миграционном потоке (превышение на 2-20% в разных муниципальных образованиях Вологодской области). Главной причиной переезда мужчин и женщин до 30 лет является получение образования (более 50%). На втором месте среди причин преобладают: для женщин - личные обстоятельства (16%), для мужчин – трудоустройство (30%). Мужчины в возрасте 30-60 лет перемещаются в экономически развитые территории в поисках более высокого заработка (77%), женщины же той же возрастной группы – по личным обстоятельствам (58%). Миграция мужчин и женщин пенсионного возраста характеризуется причинами неэкономического характера. В связи с этим прирост мигрантов пенсионного возраста становится значительно заметным в муниципальных образованиях региона с низким или средним уровнем социально-экономического развития.

В регионах, характеризующихся высоким оттоком рабочей силы, проводятся исследования по оценке миграционной мобильности населения. Результаты мониторинга Научного центра социально-экономического

мониторинга Республики Мордовия (2015г.) [55] свидетельствуют, что более 30% опрошенного населения рассматривают возможность переезда из Республики в г. Москва, Московскую, Нижегородскую, Пензенскую, Самарскую области, Республику Татарстан, г. Санкт – Петербург и Ленинградскую область. В основном это лица в возрасте 18-29 лет (36%) и 30-49 лет (23%). Основными причинами, подталкивающими респондентов покинуть родной край, являются: низкая заработная плата (71%), отсутствие перспектив карьерного роста (39%), отсутствие рабочих мест (26%), несоответствие вакансий квалификации респондентов (14%). Проблема отсутствия рабочих мест наиболее остра для мужчин в возрасте 50 лет и старше (50%). Женщины той же возрастной группы чаще рассматривают переезд к родным (60%). Более половины респондентов, желающих мигрировать, предпринимали конкретные шаги, связанные с организацией переезда: поиск работы в новом регионе (52% респондентов, в основном в возрасте 30-49 лет), продажа собственности (5%), получение образования или повышение квалификации (25%, в основном в возрасте 18-29 лет). Наиболее активными были респонденты с низким уровнем доходов.

В исследовании отмечается более высокая миграционная активность городского населения по сравнению с сельским. При этом горожане в большей степени хотели бы удовлетворить свои карьерные амбиции на новом месте. Сельских же жителей вынуждает покинуть родной край низкий уровень оплаты труда, недостаток рабочих мест и несоответствие вакансий квалификации респондентов.

Около 60% опрошенных готовы пересмотреть свои намерения по переезду в случае повышения размера заработной платы. Молодежь готова остаться в Республике при условии предоставления ей возможности для профессиональной самореализации и карьерного роста. Для жителей села важно предоставление рабочих мест и решение жилищной проблемы.

Примечательно, что 10% респондентов переехали в Республику Мордовия на постоянное место жительства, что позволило исследователям рассмотреть



мотивацию прибывших. Результаты показали, что мотивы большинства переехавших не связаны с намерением улучшить материальное положение (таких оказалось лишь 10%). Причины переезда в Республику связаны в основном с изменением семейного положения (28%), переездом к родным (25%), устройством на работу (25%), получением образования (17%). При этом перемена места жительства не повлекла за собой сколь серьезных изменений в условиях жизни.

Большое внимание особенностям внешней миграции уделено в исследовании Голикова В.Д., Овчинникова А.О. [38], посвященном составлению социального портрета мигранта в России. Исследование осуществлялось на базе нескольких регионов Центральной России (Республик Башкортостан и Татарстан; Нижегородской, Пензенской, Псковской, Ростовской, Челябинской, Самарской, Саратовской области), схожих друг с другом климатическими условиями, социально-экономическими и культурными признаками. Полученные результаты свидетельствуют о том, что большая часть мигрантов – это выходцы из стран бывшего СССР, в возрасте 20-45 лет (90%). В основном в Россию едут мужчины (75%) рассчитывающие улучшить материальное положение (74%) и найти работу (50%). 74% мигрантов имеют образование не выше среднего, более половины работали на родине в строительной сфере и оптово-розничной торговле, и большинство из них планируют работать в тех же производственных областях в России. 80% мигрантов выбрали место переселения, где у них уже есть родственники или друзья. Характерно, что многие из переселенцев (80%) в России не впервые и планируют прожить здесь не более 3-х лет (более 50%), что позволило авторам сделать вывод о присутствии так называемой маятниковой миграции. Среди основных трудностей, с которыми пришлось столкнуться приезжим на новом месте, выделяются: финансовые 36,4%; в поиске работы – 17,6%; негативное отношение со стороны местного населения – 9,1%; проблемы со стороны работодателя – 9,2%; неправомерные требования со стороны

правоохранительных органов – 5,5%. Для успешной адаптации на новом месте по мнению мигрантов, необходимо организовать: соблюдение культурных, нравственных, религиозных, духовных ценностей региона пребывания (24,8%), денежные дотации (18,5 %), специальные образовательные курсы (15,5%).

В уже упомянутом исследовании [110] также затронута тема внешней трудовой миграции. Опросы в целом свидетельствуют о более толерантном отношении к иностранным трудовым мигрантам по сравнению с 2007 г., но более 50% опрошенных считают, что мигранты создают трудности для трудоустройства коренного населения в таких отраслях как строительстве (70% респондентов), торговле (61%), сфере услуг (59%). Негативное влияние на рынок труда объясняется более низкими материальными запросами мигрантов (82%) и их низкой защищенностью российским законодательством, что провоцирует работодателей к нарушению социальных, экономических и этических норм.

Таким образом, кадровые потребности регионов частично покрываются за счет региональной и международной миграции. Региональная миграция характеризуется перемещением населения в возрастных группах 18-29 лет по причине получения образования, 30-60 лет в поисках более высоких заработков. Международная миграция представлена больше мужчинами со средним образованием из стран бывшего СССР в возрасте 20 – 45 лет, приезжающими в Россию на один-три года с целью улучшить материальное положение.

Регионы сталкиваются серьезной проблемой межрегиональной миграции, оказывающей негативное воздействие на качественный уровень трудового потенциала – оттоком квалифицированного трудоспособного населения в экономически развитые регионы. Трудовая миграция является показателем явных и скрытых общественных процессов. Она вовлекает население в рыночные процессы, способствует освоению новшеств [224]. По мнению А. Ахиезера [11] «акт миграции – это форма принятия решений,

раскрывающая жизнеспособность человека, его способность найти выход из сложных ситуаций».

Проведенный анализ социологических исследований кадрового потенциала показал, что субъективные факторы, влияющие на динамику КТР, исследованы недостаточно. Между тем динамика КТР является сложным процессом, требующим междисциплинарного подхода и исследования ценностей и мотивов социальных индивидов, определяющих их поведение на рынке труда и мобильность.

Психологической основой процесса принятия решений индивидом является его мотивация. В научной литературе рассматриваются различные подходы к исследованию психологии мотивации, направленные на выяснение роли целеполагания и мотивации в действиях социальных индивидов. Этим вопросы рассматривались в трудах основоположников психологии и психоанализа в начале XX века З. Фрейда [231,232], И.П. Павлова [172], Э. Торндайка [223], У. Джеймса [50] и др. В работе «Мотивация и деятельность» [233] Х. Хекхаузен определяет мотивы как «содержательные классы целей действия, которые существуют в форме устойчивых и относительно постоянных ценностных диспозиций». Мотивы формируются в социальной среде и изменяются в соответствии с ней. В условиях нестабильной среды целеполагание и мотивация поведения сталкивается с серьезными вызовами, что приводит к более очевидной специфике поведения различных групп, их отличительных черт, что в результате дает «новые основания для социальной стратификации» [83]. Для сравнения поведения различных людей в одной и той же ситуации, американский психолог, автор теории личностных конструктов Дж. Келли [74] предложил модель «куба атрибуции» для объяснения соответствия поведения индивидуальным или ситуационным факторам. Куб атрибуции имеет три измерения – согласованность, последовательность и специфичность. Согласованность измеряет степень влияния на поведение индивидуальных и ситуационных факторов – чем выше согласованность, тем больше влияние ситуации на принятие решения.

Последовательность определяет повторяющееся во времени воспроизведение одной и той же формы поведения. Специфичность поведения определяет его обусловленность определенной ситуацией. Куб атрибуции, таким образом, определяет три измерения для сопоставления и типологии поведения индивидов.

В постсоветских исследованиях концептуальные подходы в социологии труда претерпели значительные изменения по сравнению с советским периодом [17]. Значительный интерес представляет концепция, по которой изменения в мотивационной сфере индивида происходит в двух измерениях – по горизонтали (внутри мотивационной сферы) и по вертикали (между социальной средой и мотивационной сферой). Такой подход позволяет учитывать не только сформированные личностные установки, но и их изменение под воздействием социальной среды. Доминантные мотивы индивида определяют тип трудовой мотивации [108] (инструментальный, достижительный, интеллектуальный, этический, коллективистский и др.), чаще всего доминирующими являются установки на высокий доход, содержание труда, социальный статус и общение [37].

В целом можно выделить деятельность достижения как одну из превалирующих парадигм исследований в этой сфере. Деятельность достижения определяется индивидуальными ценностями, объясняющими индивидуальные различия в поведении людей в различных ситуациях и их мотивацию.

Значительное влияние, которое оказывают субъективные факторы на трудовое поведение социальных индивидов, подтверждает, что решение проблемы дисбаланса спроса и предложения на региональных рынках труда должно опираться на ценностные и мотивационные установки населения, установленные в ходе социологических опросов с использованием количественных методов исследования типов мотивации [66,131].

## 4.2 Алгоритм группировки населения региона по кластерам, отражающим структуру его кадрового потенциала

На процессы принятия решений жителями, определяющие в дальнейшем формирование КПП, влияет ряд факторов:

- доступность, разнообразие и уровень подготовки в системе профессионального образования;
- развитость инфраструктуры, системы общественного транспорта, доступность медицинских услуг, торговых точек, детских садов и школ;
- климат и экология в регионе;
- ряд экономических и личных факторов (таблица 3).

Мероприятия по развитию КПП, как правило, направлены на различные категории жителей, поэтому для оценки их эффективности необходимо разбить население на целевые группы. Также у различных категорий населения могут отличаться и оценки описанных факторов.

Таблица 3 – Категории параметров, оказывающих влияние на выбор места проживания

№ категории	Название категории	Примеры показателей в категории
1.	Экономические показатели	уровень личного дохода, средний уровень дохода на члена семьи, уровень регионального прожиточного минимума
2	Показатели образовательной системы	уровень доступности образования, набор специальностей, уровень подготовки

## Продолжение таблицы 3

3	Показатели инфраструктуры	уровень развития общественного транспорта, качество и доступность медицинских услуг, доступность торговых точек, доступность дошкольных учреждений и школ
4	Показатели экологии	Климатические характеристики, уровень загрязнения воздуха, наличие и число промышленных предприятий и объединений
5	Личностные показатели	субъективная оценка региона, проживающие в регионе родственники

В качестве критериев для группировки были выбраны:

- место проживания  $p_r$ ;
- возраст  $v$ ;
- имеющееся образование  $l$ ;
- текущее обучение  $h$ ;
- трудоустройство  $w$ .

Алгоритм формирования целевых кластеров населения включает следующие шаги (рисунок 20).

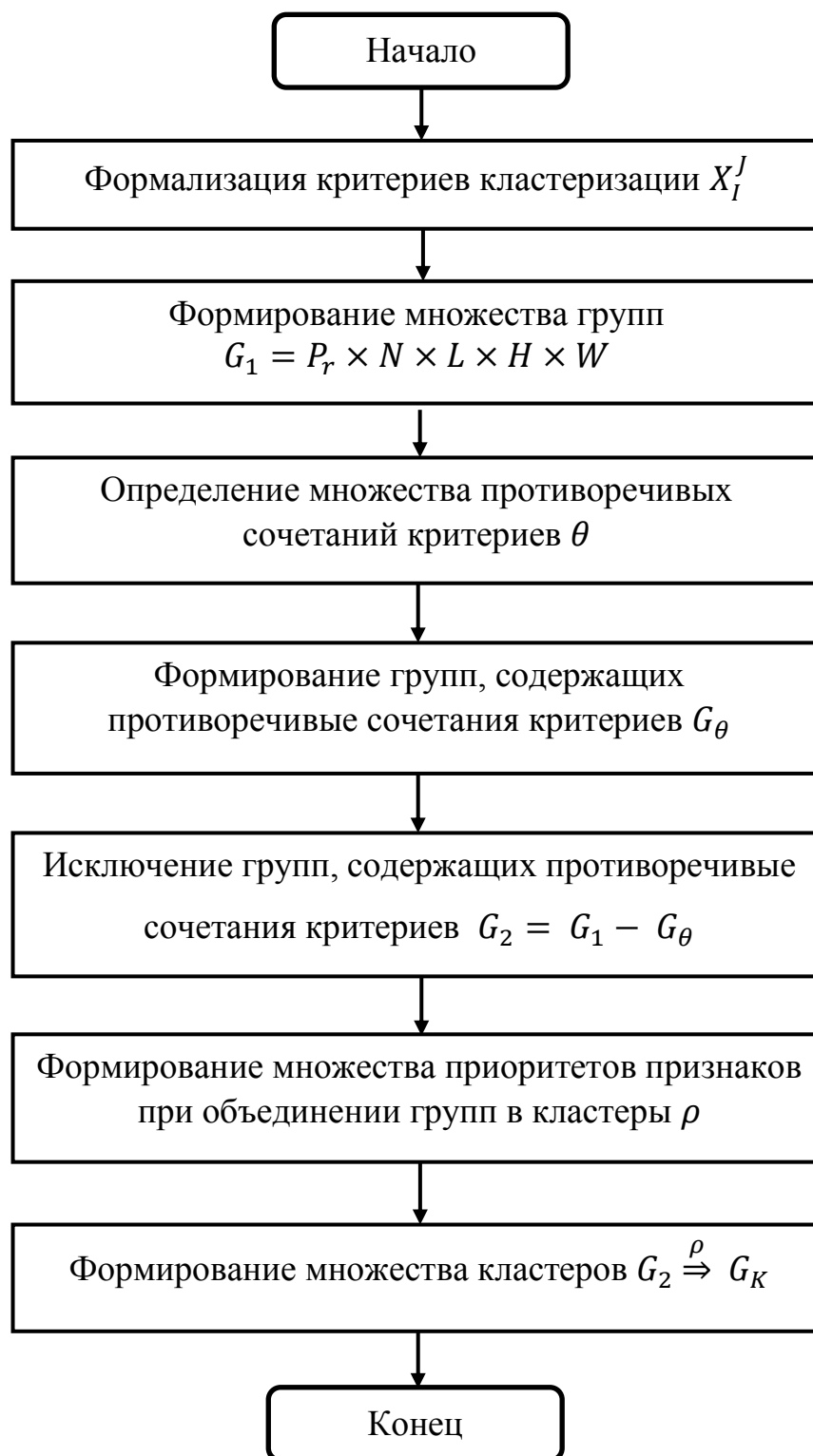


Рисунок 20 – Алгоритм формирования целевых кластеров населения

Шаг 1. Формализация критериев кластеризации

Житель  $A$  характеризуется набором атрибутов  $(p, v, l, h, w)$ :

- атрибут «место проживания»  $p_r$  принимает значения из множества  $P_r = \{p_{r1}, p_{r2}\}$ , где  $p_{r1}$  – «город»,  $p_{r2}$  – «деревня/село»;
- атрибут «возраст»  $v$  принимает значения из множества  $N = \{v_1, v_2\}$ , где  $v_1$  – возраст до 35 лет,  $v_2$  – возраст старше 35 лет;
- атрибут «образование»  $l$  принимает значения из множества  $L = \{l_1, l_2, l_3, l_4\}$ , где  $l_1$  – неполное среднее образование,  $l_2$  – полное среднее образование,  $l_3$  – среднее профессиональное образование,  $l_4$  – высшее профессиональное образование;
- атрибут «обучение»  $h$  принимает значения из множества  $H = \{h_1, h_2, h_3\}$ , где  $h_1$  – школьник,  $h_2$  – студент,  $h_3$  – завершивший обучение;
- атрибут «трудоустройство»  $w$  принимает значения из множества  $W = \{w_1, w_2, w_3\}$ , где  $w_1$  – работающий по найму,  $w_2$  – самозанятый/предприниматель,  $w_3$  – безработный.

Критерии кластеризации в общем виде могут быть представлены в виде матрицы  $X_i^j$ , значения которых приведены в таблице 4, где  $i$  – признак,  $i = \langle \overline{1,5} \rangle$ ;  $j$  – значение признака,  $j = \langle \overline{1,4} \rangle$ .

Таблица 4 – Критерии группировки населения в кластеры

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	$p_{r1}$	$p_{r2}$	-	-
<b>2</b>	$v_1$	$v_2$	-	-
<b>3</b>	$l_1$	$l_2$	$l_3$	$l_4$
<b>4</b>	$h_1$	$h_2$	$h_3$	-
<b>5</b>	$w_1$	$w_2$	$w_3$	-

Шаг 2. Формирование множества групп  $G_1 = P_r \times N \times L \times H \times W$  путем полного перебора всех возможных сочетаний выделенных признаков (в результате образуется 144 группы).



$$G_1 = \left\{ \begin{array}{l} (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_3); \\ \dots \\ (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_1); (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_2); (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_3) \end{array} \right\}$$

Шаг 3. Определение множества противоречивых сочетаний признаков.

$$\theta = \{(v_2, h_1); (h_1, l_2); (h_1, l_3); (h_1, l_4); (p_{r2}, h_2)\}$$

Шаг 4. Формирование множества  $G_\theta$ , содержащего противоречивые сочетания критериев из множества  $\theta$ .

$$\{(g_n(X_I^J) \in G_1); (x_{i_1}^{j_1} \in X_I^J); (x_{i_2}^{j_2} \in X_I^J); ((x_{i_1}^{j_1} \& x_{i_2}^{j_2}) \in \theta)\} \Rightarrow (g_n(X_I^J) \in G_\theta)$$

$$G_\theta = \left\{ \begin{array}{l} (p_{r2}, v_1, l_1, h_2, w_1); (p_{r2}, v_2, l_1, h_2, w_1); (p_{r2}, v_1, l_2, h_2, w_1); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_2, w_1); (p_{r2}, v_1, l_3, h_2, w_1); (p_{r2}, v_2, l_3, h_2, w_1); \\ (p_{r2}, v_1, l_4, h_2, w_1); (p_{r2}, v_2, l_4, h_2, w_1); \\ (p_{r2}, v_1, l_1, h_2, w_2); (p_{r2}, v_2, l_1, h_2, w_2); (p_{r2}, v_1, l_2, h_2, w_2); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_2, w_2); (p_{r2}, v_1, l_3, h_2, w_2); (p_{r2}, v_2, l_3, h_2, w_2); \\ (p_{r2}, v_1, l_4, h_2, w_2); (p_{r2}, v_2, l_4, h_2, w_2); \\ (p_{r2}, v_1, l_1, h_2, w_3); (p_{r2}, v_2, l_1, h_2, w_3); (p_{r2}, v_1, l_2, h_2, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_2, w_3); (p_{r2}, v_1, l_3, h_2, w_3); (p_{r2}, v_2, l_3, h_2, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_4, h_2, w_3); (p_{r2}, v_2, l_4, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_1, h_1, w_1); (p_{r2}, v_2, l_1, h_1, w_1); (p_{r1}, v_2, l_2, h_1, w_1); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_1, w_1); (p_{r1}, v_2, l_3, h_1, w_1); (p_{r2}, v_2, l_3, h_1, w_1); \\ (p_{r1}, v_2, l_4, h_1, w_1); (p_{r2}, v_2, l_4, h_1, w_1); \\ (p_{r1}, v_2, l_1, h_1, w_2); (p_{r2}, v_2, l_1, h_1, w_2); (p_{r1}, v_2, l_2, h_1, w_2); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_1, w_2); (p_{r1}, v_2, l_3, h_1, w_2); (p_{r2}, v_2, l_3, h_1, w_2); \\ (p_{r1}, v_2, l_4, h_1, w_2); (p_{r2}, v_2, l_4, h_1, w_2); \\ (p_{r1}, v_2, l_1, h_1, w_3); (p_{r2}, v_2, l_1, h_1, w_3); (p_{r1}, v_2, l_2, h_1, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_1, w_3); (p_{r1}, v_2, l_3, h_1, w_3); (p_{r2}, v_2, l_3, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_4, h_1, w_3); (p_{r2}, v_2, l_4, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_2, h_1, w_1); (p_{r2}, v_1, l_2, h_1, w_1); (p_{r1}, v_1, l_2, h_1, w_2); \\ (p_{r2}, v_1, l_2, h_1, w_2); (p_{r1}, v_1, l_2, h_1, w_3); (p_{r2}, v_1, l_2, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_3, h_1, w_1); (p_{r2}, v_1, l_3, h_1, w_1); (p_{r1}, v_1, l_3, h_1, w_2); \\ (p_{r2}, v_1, l_3, h_1, w_2); (p_{r1}, v_1, l_3, h_1, w_3); (p_{r2}, v_1, l_3, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_4, h_1, w_1); (p_{r2}, v_1, l_4, h_1, w_1); (p_{r1}, v_1, l_4, h_1, w_2); \\ (p_{r2}, v_1, l_4, h_1, w_2); (p_{r1}, v_1, l_4, h_1, w_3); (p_{r2}, v_1, l_4, h_1, w_3); \end{array} \right\}$$

Шаг 5. Исключение групп  $G_\theta$ , признаки формирования которых содержат принципиальные противоречия, из множества групп  $G_1$ .

$$G_2 = G_1 - G_\theta$$

$$G_2 = \left\{ \begin{array}{l} (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_1, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_1, h_1, w_1); (p_{r2}, v_1, l_1, h_1, w_2); (p_{r2}, v_1, l_1, h_1, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_1); (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_2); (p_{r1}, v_1, l_1, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_1, h_3, w_1); (p_{r2}, v_2, l_1, h_3, w_2); (p_{r2}, v_2, l_1, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_1, h_3, w_1); (p_{r2}, v_1, l_1, h_3, w_2); (p_{r2}, v_1, l_1, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_1, h_2, w_1); (p_{r1}, v_2, l_1, h_2, w_2); (p_{r1}, v_2, l_1, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_1, h_3, w_1); (p_{r1}, v_2, l_1, h_3, w_2); (p_{r1}, v_2, l_1, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_2, h_2, w_1); (p_{r1}, v_1, l_2, h_2, w_2); (p_{r1}, v_1, l_2, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_2, h_3, w_1); (p_{r1}, v_1, l_2, h_3, w_2); (p_{r1}, v_1, l_2, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_2, h_3, w_1); (p_{r2}, v_2, l_2, h_3, w_2); (p_{r2}, v_2, l_2, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_2, h_3, w_1); (p_{r2}, v_1, l_2, h_3, w_2); (p_{r2}, v_1, l_2, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_2, h_2, w_1); (p_{r1}, v_2, l_2, h_2, w_2); (p_{r1}, v_2, l_2, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_2, h_3, w_1); (p_{r1}, v_2, l_2, h_3, w_2); (p_{r1}, v_2, l_2, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_3, h_2, w_1); (p_{r1}, v_1, l_3, h_2, w_2); (p_{r1}, v_1, l_3, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_3, h_3, w_1); (p_{r1}, v_1, l_3, h_3, w_2); (p_{r1}, v_1, l_3, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_3, h_3, w_1); (p_{r2}, v_2, l_3, h_3, w_2); (p_{r2}, v_2, l_3, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_3, h_3, w_1); (p_{r2}, v_1, l_3, h_3, w_2); (p_{r2}, v_1, l_3, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_3, h_2, w_1); (p_{r1}, v_2, l_3, h_2, w_2); (p_{r1}, v_2, l_3, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_3, h_3, w_1); (p_{r1}, v_2, l_3, h_3, w_2); (p_{r1}, v_2, l_3, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_4, h_2, w_1); (p_{r1}, v_1, l_4, h_2, w_2); (p_{r1}, v_1, l_4, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_1, l_4, h_3, w_1); (p_{r1}, v_1, l_4, h_3, w_2); (p_{r1}, v_1, l_4, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_1); (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_2); (p_{r2}, v_2, l_4, h_3, w_3); \\ (p_{r2}, v_1, l_4, h_3, w_1); (p_{r2}, v_1, l_4, h_3, w_2); (p_{r2}, v_1, l_4, h_3, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_4, h_2, w_1); (p_{r1}, v_2, l_4, h_2, w_2); (p_{r1}, v_2, l_4, h_2, w_3); \\ (p_{r1}, v_2, l_4, h_3, w_1); (p_{r1}, v_2, l_4, h_3, w_2); (p_{r1}, v_2, l_4, h_3, w_3); \end{array} \right.$$

Шаг 6. Формирование множества приоритетов признаков при объединении групп в кластеры.

$$\rho = \left\{ \begin{array}{l} (h_1 \wedge (w_1, w_2, w_3)); \\ (h_2 \wedge (v_1, v_2) \& (w_1, w_2, w_3)); \\ (w_2 \wedge (v_1, v_2) \& (p_{r1}, p_{r2}) \& (l_1, l_2, l_3, l_4) \& (h_1, h_2, h_3)); \\ (w_1 \wedge (l_1, l_2, l_3, l_4)); \\ (w_3 \wedge (v_1, v_2)); \end{array} \right.$$

где  $\Lambda$  – отношение приоритета признака группировки по сравнению с сочетанием признаков.

Шаг 7. Формирование множества кластеров  $G_K$ .

Группы из множества  $G_2$  объединяются в кластеры с учетом приоритета признаков, установленным во множестве  $\rho$ , по следующим правилам:

Правило 1. Если во всех элементах множества  $G_2$ , где присутствует пара значений признаков  $(x_{i_1}^{j_1} \& x_{i_2}^{j_2})$  и она присутствует только в таком сочетании, то достаточно при формировании кластера исключить признак  $x_{i_2}$ .

Правило 2. Если в отношении приоритета  $\rho_i = x_{i_1}^{j_1} \wedge (x_{i_1}^{j_2} \& \dots \& x_{i_2}^n)$ , 1, ...,  $n$  – все возможные значения признака  $x_{i_2}$ , то признак  $x_{i_2}$  исключается при формировании кластера.

Правило 3. Группы с одинаковым сочетанием признаков объединяются в один кластер.

В результате последовательного применения правил ко множеству  $G_2$ , оно преобразуется к виду множества кластеров  $G_K$ :

$$G_2 \xrightarrow{\rho} G_K$$

$$G_K = \left\{ \begin{array}{l} (p_{r1}, h_1); (p_{r2}, h_1); (h_2); (w_2); (p_{r1}, v_1, w_1); (p_{r1}, v_2, w_1); \\ (p_{r1}, (l_1, l_2), w_3); (p_{r1}, (l_3, l_4), w_3); (p_{r2}, v_1, w_1); (p_{r2}, v_2, w_1); \\ (p_{r2}, (l_1, l_2), w_3); (p_{r2}, (l_3, l_4), w_3) \end{array} \right\}$$

В результате применения алгоритма было сформировано двенадцать укрупненных кластеров:

- 1)  $(p_{r1}, h_1)$  – школьники, проживающие в городе;
- 2)  $(p_{r2}, h_1)$  – школьники, проживающие в селе;
- 3)  $(h_2)$  – студенты;
- 4)  $(w_2)$  – предприниматели;
- 5)  $(p_{r1}, v_1, w_1)$  – занятые в возрасте до 35 лет, проживающие в городе;
- 6)  $(p_{r1}, v_2, w_1)$  – занятые в возрасте старше 35 лет, проживающие в городе;

- 7)  $(p_{r1}, (l_1, l_2), w_3)$  – безработные, не имеющие профессионального образования, проживающие в городе;
- 8)  $(p_{r1}, (l_3, l_4), w_3)$  – безработные, имеющие профессиональное образование, проживающие в городе;
- 9)  $(p_{r2}, v_1, w_1)$  – занятые в возрасте до 35 лет, проживающие в селе;
- 10)  $(p_{r2}, v_2, w_1)$  – занятые в возрасте старше 35 лет, проживающие в селе;
- 11)  $(p_{r2}, (l_1, l_2), w_3)$  – безработные, не имеющие профессионального образования, проживающие в селе;
- 12)  $(p_{r2}, (l_3, l_4), w_3)$  – безработные, имеющие профессиональное образование, проживающие в селе.

### 4.3 Алгоритм обработки данных анкетирования

Ситуационно-поведенческий подход предполагает учет субъективных факторов, влияющих на динамику КПР, в частности, индивидуальных предпочтений и намерений жителей. Для определения значимости факторов, влияющих на выбор региона проживания, выявления причин, приводящих к возникновению намерений сменить регион проживания, а также для оценки воздействия мероприятий Программы на динамику КПР предлагается использование данных социологических опросов. Целью опросов является определение и оценка значений факторов, влияющих на численный состав и структуру КПР. В рамках данной цели ставятся следующие задачи:

1. Определение значимости факторов, влияющих на динамику КПР.
2. Выявление предпочтений в выборе региона проживания:
  - предпочтение родному региону (житель намерен остаться в родном городе/селе);
  - нейтральная позиция (может остаться или уехать в зависимости от обстоятельств);

– предпочтение переезду (намерен уехать в другой регион/страну).

3. Оценка уровня инертности различных групп населения в вопросах трудоустройства и получение образования при выборе сферы профессиональной специализации.

Поскольку оценка значимости факторов, влияющих на выбор региона проживания, может значительно отличаться у различных категорий населения, возникла необходимость получения информации для каждого выделенного кластера. Для проведения опроса были составлены анкеты двух видов:

1) для школьников и абитуриентов, выбирающих сферу профессиональной деятельности (кластеры 1-3);

2) для жителей, имеющих профессиональную подготовку (кластеры 4-10).

Тексты анкет приведены в Приложении 2. Анкеты включают следующие разделы:

Раздел 1. Принадлежность жителя к социальной группе: пол, возраст, место проживания (город/село), уровень образования, специальность, занятость (наемный работник/предприниматель/безработный). Таким образом определяется принадлежность жителя к одному из выделенных кластеров.

Раздел 2. Уровень значимости (от 0 до 10) каждого фактора, влияющего на выбор региона проживания (высокий заработок и карьерные перспективы; близость к родным и друзьям; хорошая экология, мягкий климат; развитая инфраструктура; насыщенная культурная жизнь). Данный раздел представлен в обоих типах анкет и задается всем респондентам. Обозначения каждого варианта ответа, используемые в алгоритме обработки данных анкетирования, представлены в таблице 5.

Раздел 3. Отношение к смене региона проживания (нейтральное/предпочтение родного региона/предпочтение другого региона или страны) на основе ситуационных вопросов. В данном разделе

определяются общие предпочтения респондентов при выборе региона проживания, и оценивается серьезность их намерений в этом вопросе.

Таблица 5 – Вопрос раздела 2 анкеты

Вопрос	Варианты ответов	Обозначение
Оцените значимость факторов, влияющих на выбор места проживания	высокий заработок и карьерные перспективы	$\alpha_1$
	качество и доступность профессионального образования	$\alpha_2$
	развитая инфраструктура; насыщенная культурная жизнь	$\alpha_3$
	мягкий климат; хорошая экология, удаленность от промышленных зон	$\alpha_4$
	близость к родным и друзьям	$\alpha_5$

На основании ответов респондентов на первую группу вопросов (вопросы и варианты ответов представлены в таблице 6) можно выделить их отношение к смене региона проживания: предпочтительное, нежелательное или нейтральное.

Построение вопросов и вариантов ответа на них позволяют получить оценку предпочтений респондентов в разрезе их образовательной и профессиональной деятельности. Каждому варианту ответа присваивается балл в зависимости от того, какой установке он соответствует, причем, чем выше балл, тем сильнее выражено желание агента сменить регион проживания. Балл 2 соответствует установке «уехать из региона», 1 – нейтральной установке, 0 – установке «остаться в регионе».

Все баллы по ответам на вопросы первой группы суммируются и делятся на количество вопросов в данном типе анкеты (3 вопроса в анкете для учащихся, 2 вопроса в анкете для респондентов, имеющих профессиональную подготовку). Полученное значение округляется к

ближайшему целому и рассматривается как оценка общей установки респондента.

Таблица 6 – Вопросы, определяющие предпочтения респондентов при выборе региона проживания

Тип анкеты	Примеры вопросов	Варианты ответов	Балл
1	2	3	4
1, 2	В каком месте Вы предпочли бы жить?	в большом городе, столице	2
		в родном городе или поблизости от него	0
		не имеет принципиального значения	1
		за границей	2
		хочу пожить в разных местах	2
1	Как Вы представляете себе идеальное место для обучения?	столичный университет	2
		университет или колледж в своём регионе	0
		там где есть те специальности, которые меня интересуют	1
		неважно, всё равно на работе нужно будет переучиваться	1
		не собираюсь получать профессиональное образование	1

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
1	После окончания обучения в другом городе я	однозначно собираюсь вернуться, здесь моё образование поможет хорошо устроиться	0
		возможно, вернусь, если будет подходящая работа	1
		хочу закрепиться там, где учился	2
		уеду в столицу или за рубеж	2
2	Представьте, что Ваш знакомый, живущий в другом городе, рассказывает, что там очень хорошие условия для жизни и работы. Как Вы отреагируете на такую новость?	узнаем поподробнее об этом городе, посмотрю вакансии	2
		они приукрашивает, проблем везде хватает	0
		накоплю денег на переезд, тогда посмотрю	1
		не собираюсь переезжать, мне нравится город, в котором я живу	0
		у меня здесь хорошая работа	0
		я всё равно не могу переехать по семейным обстоятельствам	0
		у меня свое дело, я могу работать в любом месте	1

При создании благоприятных условий они останутся жить и работать в регионе. Наряду с этим общим настроением для респондентов, имеющих профессиональную подготовку, определяется их намерение переехать в



ближайшее время, и таким образом оценивается порог инертности представителей различных кластеров (таблица 7).

Таблица 7 – Вопросы, определяющие предпочтения респондентов при выборе региона проживания

Тип анкеты	Вопрос	Варианты ответов	Порог инертности
1	Планируете ли Вы переезд в другой город/регион для получения профессионального образования?	да, в моем городе/селе нет учебных заведений необходимого уровня/специальности	низкий
		возможно, если поступлю	средний
		не планирую	высокий
2	Планируете ли Вы переезд в другой город/регион?	да, в ближайшее время	низкий
		да, но не сейчас	средний
		возможно, когда-нибудь	средний
		не планирую	высокий

Для учащихся оценивается желание учиться в другом регионе и вернуться обратно по окончании обучения. Эта информация закладывается в параметры поведения жителей в агентной модели динамики КПр, представленной в главе 5.

При реализации мероприятий по развитию КПр целевой группой являются жители с нейтральной позицией к смене региона проживания, а также жители, не имеющие твердого намерения переехать в ближайшее время, поскольку это дает возможность осуществлять воздействие мероприятий в течение длительного срока.

Раздел 4. Выявление предпочтений при выборе специализации профессионального образования (для школьников и абитуриентов) или сферы трудоустройства (для лиц, имеющих профессию). Для всех респондентов

определяется их целевая установка в способе получения дохода: бюджетная, коммерческая организация или свой бизнес, и в соответствии с этим устанавливается тип соответствующего мероприятия в сфере экономики или трудоустройства (таблица 8). Тип мероприятия определяется из следующего перечня:

Мероприятия, направленные на учащихся:

У1 – усиление профориентационной работы;

У2 – установление связей с предприятиями региона;

У3 – создание учебных бизнес-инкубаторов.

Мероприятия, направленные на лиц, имеющих профессиональную подготовку:

П1 – программы поддержки нового бизнеса;

П2 – программы переподготовки кадров;

П3 – программы трудоустройства безработных;

П4 – субсидии региональным предприятиям.

Раздел 5. Оценка влияния мероприятий региональной кадровой политики на предпочтения и намерения различных категорий населения в вопросах трудоустройства и выбора региона проживания (примеры вопросов и варианты ответов представлены в таблице 9). Для учащихся оценивается также заинтересованность в стажировках в региональных организациях.

Влияние каждого мероприятия ограничено, с одной стороны, выделяемыми ресурсами, а с другой – заинтересованностью в них жителей региона. Следовательно, для повышения эффективности Программы необходимо определить, какая часть целевой категории жителей будет в наибольшей степени подвержена влиянию мероприятий, что позволит обеспечить их максимальную результативность.

Обработка результатов анкетирования осуществляется в соответствии со следующим алгоритмом (рисунок 21) [68]:

Шаг 1. Разбить опрошенных на категории в соответствии с ответами на вопросы Раздела 1 анкеты.

Таблица 8 – Вопросы раздела 4 анкеты

Тип анкеты	Примеры вопросов	Варианты ответов	Тип мероприятия
1,2	Насколько для вас важно, чтобы работа соответствовала специальности?	обязательно, я же для этого столько учился	У2
		неважно, я легко учусь новому	-
		по моей специальности сейчас трудно устроиться	П2
		главное, чтобы был высокий доход	-
		у меня свое дело (или собираюсь его открыть)	У3, П1
1,2	В какой сфере Вы предпочли бы работать?	в крупной корпорации или предприятии	П4
		иметь свой бизнес	П1
		неважно, была бы хорошая зарплата	-
		главное вообще иметь работу	П3
1	По каким критериям Вы выбираете профессию?	анализ вакансий на рынке труда	У1
		увлечение с детства	-
		совет родителей	-
		пример друзей	У1
		сообщения в СМИ	У1
		профориентационная работа в школе/ университете	У1
		пример успешного родственника или знакомого	-
		биография известного человека	-

Таблица 9 – Вопросы раздела 5 анкеты

Тип анкеты	Примеры вопросов	Варианты ответов
1	Вы хотели бы получить бюджетное место по заказу предприятия региона и сотрудничать с ним во время учебы с целью последующего трудоустройства?	да, хорошо будет точно знать, где работать после получения диплома
		да, ради получения бесплатного образования
		возможно, поработаю там для получения опыта, а потом сменю работу
		нет, там скорее всего будет низкая зарплата
1,2	Насколько для Вас важен жилищный вопрос при выборе региона проживания?	здесь у меня есть жилье, а в другом городе его будет сложно приобрести
		если бы предоставляли жилье специалистам, я бы не думал о переезде
		в другом регионе мне будет легче приобрести жилье
		несущественно, при высоком доходе можно приобрести жилье в любом регионе

Шаг 2. Для каждой выделенной категории населения рассчитать веса значимости и среднее значение каждой группы факторов на основе данных второго раздела Анкеты.

$$\alpha_{ij}^* = \frac{\alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^5 \alpha_{ij}}, \quad (51)$$

$$\alpha_i^* = \frac{\sum_{j=1}^m \alpha_{ij}^*}{m}, \quad (52)$$

$$\dot{E}_i = \frac{\sum_{j=1}^m E_{ij}}{m}, \quad (53)$$

где  $\alpha_{ij}$  - коэффициенты значимости группы факторов  $i$ ,  $i = 1, 5$  (таблица 3) для конкретного жителя  $j$ ,  $j = 1, m$ ;  $\alpha_{ij}^*$  - нормированная индивидуальная оценка значимости группы факторов  $i$ ;  $\alpha_i^*$  - усредненная оценка значимости группы факторов  $i$  для рассматриваемой категории населения;  $E_{ij}$  - значение группы факторов  $i$  по индивидуальным оценкам жителей;  $\dot{E}_i$  - среднее значение группы факторов  $i$  для рассматриваемой категории населения.



Рисунок 21 – Алгоритм обработки результатов анкетирования

Шаг 3. Расчет процентного распределения установок жителей в отношении выбора региона проживания в каждой категории населения:

$$P_j^{u_k} = \frac{a_j^k}{n_j}, \quad (54)$$

где  $a_j^k$  - численность опрошенных с установкой  $u_k$  в выбранной категории населения  $j$ ;  $n_j$  - численность опрошенных в выбранной категории населения  $j$ .

Шаг 4. Формирование списка целей и пороговых значений параметров принятия решений жителями; определение соответствующей им частоты в выделенных кластерах.

Шаг 5. Оценка влияния мероприятий Программы по развитию КТР на решения жителей различных кластеров. Для оценки формируется показатель широты охвата мероприятия, представляющий собой долю респондентов каждого кластера, проявивших интерес к мероприятиям образовательной, экономической и социальной сферы, а также в области трудоустройства:

$$M_j^l = \frac{a_j^l}{n_j}, \quad (55)$$

где  $a_j^l$  - численность опрошенных в выбранной категории населения  $j$ , проявивших интерес к мероприятию типа  $l$ ;  $n_j$  - численность опрошенных в выбранной категории населения  $j$ .

В рамках диссертационного исследования были обработаны результаты анкетирования, проведенного в 2018 - 2019 гг. Центром социологических исследований НИУ «БелГУ», охватившего жителей различного возраста, пола и рода занятий, проживающих в городах, поселках и селах Белгородской области (общее количество респондентов 36219). В процессе обработки результатов респонденты были разбиты на категории в соответствии с ответами на первый раздел анкеты. Дальнейшая обработка проводилась среди респондентов каждого выделенного кластера в целях определения значимости факторов и формируемых установок жителей в отношении выбора региона проживания. Для каждой выделенной категории на основе

данных второго раздела Анкеты были рассчитаны веса значимости по каждой группе факторов.

Далее в соответствии с алгоритмом были определены веса значимости факторов и процентное распределение установок жителей в отношении выбора региона проживания (уехать, остаться или нейтральная позиция). Расчет процентного распределения установок жителей в отношении выбора региона проживания производился следующим образом. Для первого и второго кластеров рассчитывался процент респондентов, готовых уехать в другой регион для получения образования. Для третьего кластера определялся процент респондентов, не желающих возвращаться в свой регион после окончания обучения. Для прочих кластеров результат определялся по ответу на вопрос «В каком месте Вы предпочли бы жить?» (таблица 6). Результаты расчетов приведены в таблице 10.

Для учащихся рассматривались мероприятия по развитию кадрового потенциала (Приложение 3), связанные с образовательной деятельностью:

- создание дополнительных образовательных мест (О2);
- установление связей с предприятиями региона (Т3);
- создание бизнес-инкубаторов (Э4).

мероприятия по субсидированию нового бизнеса (Э1) и поддержки кооперативов на селе (Э3) направлены на предпринимателей и безработных. В таблице 10 приведен процент респондентов, выразивших заинтересованность в реализации мероприятий каждой группы.

Анализ результатов анкетирования, проведенного с использованием разработанных программных средств [1,85], позволил сделать следующие выводы [137]:

1. В целом более половины опрошенных учащихся видят свое будущее за пределами региона и планируют отъезд для получения образования и трудоустройства.

2. По мере взросления жители с нейтральной позицией больше склоняются остаться жить в родном регионе: в кластерах 1 и 2 (средний возраст 15 лет) этот показатель составляет около 10%, в кластере 3 (средний возраст 23 года) – уже 23%, и сохраняется на этом уровне в более зрелом возрасте. Исключение составляют безработные граждане, чье желание остаться в регионе является наименьшим в выборке среди взрослого населения (кластеры 7,10).

Таблица 10 – Результаты анкетирования в Белгородской области

Кластер	Установка, %			% респондентов, проявивших интерес к мероприятиям				
	уехать	нейтральная	остаться	О2	Э1	Э3	Э4	Т3
1	69	20,7	10,3	55	-	-	-	-
2	50	40	10	70	-	-	-	-
3	61,5	15,4	23,1	-	-	-	17,9	67
4	64,3	14,3	21,4	-	78,6	14,3	-	-
5	51,3	23,1	25,6	-	-	-	-	-
6	59,4	12,5	28,1	-	-	-	-	-
7	61,1	27,8	11,1	-	50	-	-	-
8	53,5	31,4	15,1	-	54	-	-	-
9	45,5	36,4	18,2	-	-	-	-	-
10	46,7	33,3	20	-	-	-	-	-
11	75	16,7	8,3	-	-	30	-	-
12	64,6	19,1	16,3	-	-	35	-	-

3. Среди опрошенных учащихся большая часть опрошенных выразила заинтересованность в установлении связи с предприятиями региона и последующим трудоустройством на них. Расчетная широта охвата мероприятий О2 «Организация целевой контрактной подготовки кадров по



приоритетным специальностям для отраслей экономики области» для кластеров 1,2 (школьники) и ТЗ «Внедрение практики стажировок молодых специалистов» для кластера ТЗ (студенты) превышает 60%.

#### **4.4 Выводы**

В соответствии с поставленными задачами, авторами проанализированы такие категории, как: спрос рабочей силы и предложения на ранке труда. Результаты анализа позволяют говорить о наличии дисбаланса между проанализированными категориями, а именно, показана разница между требуемыми и существующими структурами системы кадрового потенциала. Проведенный анализ социологических исследований кадрового потенциала показал, что субъективные факторы, влияющие на динамику кадрового потенциала, исследованы недостаточно.

Также, на основе проведенного исследования, автором показаны базовые факторы влияния при выборе места проживания. Разработан алгоритм группировки населения на целевые группы, различающиеся по степени подверженности проводимым административным мероприятиям по развитию КПП.

Для определения значимости факторов, влияющих на выбор региона проживания, выявления причин, приводящих к возникновению намерений сменить регион проживания, а также для оценки воздействия мер административного регулирования на динамику КПП был разработан алгоритм обработки данных анкетирования, предназначенный для определения субъективных оценок факторов, влияющих на численный состав и структуру КПП.

Разработанный алгоритм был апробирован на результатах анкетирования жителей Белгородской области, проведенного коллективом НИУ БелГУ. Проанализирована потенциальная вовлеченность различных категорий в реализацию мероприятий по развитию КПП.

## **Глава 5. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА НА БАЗЕ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА**

### **5.1 Разработка структуры агентной модели динамики кадрового потенциала региона**

С целью изучения и учета изменений в КПП, автором предлагается к использованию агентный подход [250,269,270], который позволяет реализовать не статическую модель, а динамическую – имитационную, которая, в свою очередь, позволяет провести симуляцию исследуемого процесса и показать влияние отдельных показателей на целевую функцию модели [25,107,136] и позволяющий оценить результат управляющих воздействий как совокупности реакций на них отдельных людей. В такой модели поведение человека воспроизводится интеллектуальным агентом, имеющим связи с внешним миром, собственную меру осведомленности о происходящих в нем процессах, субъективные оценки своего положения и процедуры принятия экономических, социальных и политических решений.

Модель динамики КПП включает ряд взаимосвязанных модулей [258]:

«Демография»,

«Миграция»,

«Образование»,

«Экономика»,

«Административное управление»,

каждый из которых отражает существенные факторы, влияющие на количественный и качественный состав рабочей силы в регионе (рисунок 22).

В модуле «Демография» осуществляется генерация агентов составляющих населения региона, их группировка по домашним хозяйствам, расселение по городам и районам [30]. В процессе работы модели отображается рождаемость и смертность агентов, создание новых домохозяйств в результате браков и разводов.

В модуле «Миграция» отражается приток и отток населения из региона в рамках межрегиональной и межстрановой миграции.



Рисунок 22 – Структура модели изменения КНР при использовании агентного подхода

Модуль исследования образовательных процессов представляет собой симулятор реального распределения обучающихся, в качестве которых используются специальные программные агенты. В качестве входных потоков данных выступают абитуриенты, финансирование региональной администрации и стажировки. Результатом функционирования данного модуля являются выпускники. Структура модуль отражает реальный процесс получения образования. Здесь создаются отдельные сущности, моделирующие объекты процессы: школа, университет, учреждение среднего профессионального образования. В каждом таком объекте генерируется перечень направлений подготовки, за которыми, в свою очередь закрепляются агенты, моделирующие граждан соответствующего возраста. При поступлении агента в учреждение, создаются соответствующие заявки. По истечении учебного года, агенты переводятся на следующий курс. После

обучения в соответствующую характеристику агента записывается квалификация, в соответствии со специальностью, к которой он был закреплен ранее. В качестве управляющих сигналов и воздействий на систему образования региона выступают контрольные цифры приема на бюджетные места по различным специальностям. Таким образом, данный модуль имитирует работу образовательной системы региона со всеми требуемыми нюансами.

В модуле «Экономика» создаются организации различных отраслей, задается выпуск продукции, формируются рабочие места [89]. Агенты закрепляются за рабочими местами в соответствии со своей квалификацией; трудоспособные безработные агенты закрепляются за биржей труда.

Институты административного управления реализуют план мероприятий по развитию КПП по заданным регламентам с учетом выделенных объемов бюджетного финансирования [277].

Функция поведения модельного агента зависит от внутренних характеристик, а также от внешней среды, в которой находится агент в заданный момент времени: агент получает образование, агент находится в поисках работы, агент находится в процессе изменения места жительства [271]. Если агент находится в процессе получения образования, функция его поведения позволяет выработать решение об уровне образования, а также о специализации. Проще говоря, здесь агент принимает решение, где и на кого ему учиться. Далее после окончания процесса получения образования, агент становится участником процесс трудоустройства. Здесь функция поведения агента изменяется и позволяет осуществить выбор потенциального места трудовой деятельности. Кроме того, агент может принять решение об изменении места проживания, это зависит от целого ряда факторов.

Процесс моделирования КПП на базе агент-ориентированного подхода включает следующие основные этапы:

- 1. Воспроизведение демографической ситуации и текущей ситуации на рынке труда региона:**

1.1. В демографическом модуле реализуются функционал, позволяющий создавать и удалять агентов, а также изменять параметр возраста агента.

1.2. В модуле, отвечающем за экономические аспекты моделирования, имитируется появление различных организаций – потенциальных мест трудоустройства вместе с количественными и качественными характеристиками вакантных мест для агентов. Здесь же моделируется биржа труда, с которой связываются агенты, не получившие по разным причинам место трудоустройства.

1.3. Создание образовательных организаций различных ступеней, в том числе школ, организаций среднего профессионального и высшего образования (модуль «Образование»).

1.4. Корректировка характеристик агента, связанных с принадлежностью агента к определенному кластеру (модуль «Демография»).

1.5. Поступление и выпуск агентов из образовательных учреждений (модуль «Образование»).

1.6. Корректировка кластеров и оценок агентов (модуль «Демография»)

## **2. Симуляция изменений на рынке труда:**

2.1. Создание и сокращение рабочих мест в результате изменения структуры отраслей экономики региона (модуль «Экономика»).

2.2. Изменение свойств агента, отвечающих за его трудовой статус, проще говоря, эта процедура симулирует процесс трудоустройства безработного агента на вакантное рабочее место (модуль «Экономика»).

2.3. Изменение свойств агента после окончания образовательной организации и получения соответствующей специальности, отвечающих за его трудовой статус, проще говоря, эта процедура симулирует процесс трудоустройства выпускников (модули «Образование», «Экономика»).

2.4. Выбытие специалистов с рабочих мест в результате эмиграции; приток специалистов из других регионов и из-за рубежа (модуль «Миграция»).

2.5. Выбытие специалистов с рабочих мест по естественным причинам (модуль «Демография»).

### **3. Моделирование воздействия мероприятий по развитию кадрового потенциала региона:**

3.1. Загрузка сведений о запланированных мероприятиях (модуль «Региональное управление»).

3.2. Моделирование перехода агентов в целевые кластеры при реализации мероприятий (модули «Региональное управление», «Демография»).

3.3. Моделирование изменений личных характеристик агентов и характеристик социально-экономической среды региона, обусловленных реализацией мероприятий (модули «Демография», «Образование», «Экономика»).

3.4. Присвоение конкретных значений параметрам, отвечающим за количество бюджетных мест по конкретной группе специальностей (модули «Региональное управление», «Образование»).

3.5. В модулях, отвечающих за региональное управление и демографию реализуется функционал, позволяющий вычислить объем миграционных трудовых ресурсов в заданный момент времени.

#### **5.2 Формирование информационной базы модели**

Для информационного наполнения модели динамики КТР используются данные из различных источников. Так, исходными данными о демографических процессах являются ежегодники Федеральной службы государственной статистики [227] и результаты Всероссийской переписи населения [237].

Для моделирования различных экономических процессов, а также взаимосвязей между ними требуются исходные данные, представленные в виде обработанной статистической информации в разрезе отраслей экономики о валовом региональном продукте и его структуре, состоянии рынка трудовых ресурсов, уровне заработной платы, и т.п. [227, 214] (таблица 11).

Данные о деятельности образовательной системы в регионе, в том числе распределение численности студентов по курсам и направлениям подготовки/специальностям, представлены на сайте Министерства науки и высшего образования Российской Федерации [144]. Информация о вакансиях на различные профессии в регионе доступна на Интернет-порталах вакансий [196].

Параметры индивидуальной активности агентов, представляющих население России, задаются на основе результатов социологических опросов, направленных на изучение влияния различных факторов на выбор специальности, сферы трудоустройства и региона проживания.

Модель динамики КТР направлена на достижение целей, обозначенных в Стратегии пространственного развития России [164] и региональных стратегиях развития [165]. Модель позволяет осуществлять учет влияния управляемых факторов и сценарных параметров на выделенные целевые индикаторы, отражающие динамику КТР. В процессе моделирования может быть получена комплексная оценка каждого конкретного действия органов административного управления на основе системы взаимосвязанных индикаторов, что дает возможность оценивать не только прямые последствия принимаемых решений, но и вызываемые ими мультипликативные эффекты. Также по результатам моделирования оцениваются и итоговые статистические показатели: структура и количественные характеристики миграционных потоков региона, рост валового регионального продукта в разрезе отраслей; динамика среднедушевого дохода и заработной платы специалистов различной квалификации.

Таблица 11 – Структура и источники получения исходных данных моделирования

Модуль	Таблицы исходных данных	Источники получения данных
Демография	Население по возрастным группам и полу по субъектам РФ	Всероссийская перепись населения, региональные статистические сборники
	Население частных и коллективных домохозяйств, домохозяйств бездомных по субъектам РФ	
Миграция	Матрицы межрегиональной и межстрановой миграции	Отчеты Федеральной службы государственной статистики
Образование	Распределение численности студентов по курсам, специальностям и профессиям	Отчеты Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
	Количество образовательных мест по УГС	
Экономика	Структура ВРП по отраслям экономики	Отчеты Федеральной службы государственной статистики, региональные статистические сборники
	Численность занятых в регионе по отраслям	
	Среднемесячная заработная плата работников организаций	
	Уровень безработицы населения по субъектам РФ	
	Вакансии организаций	Интернет-портал вакансий

На вход модели поступает статистическая информация об экономических структурах региона, демографических и миграционных процессах; оценки качества жизни и значимости факторов, влияющих на принятие решений о смене места жительства, полученные в результате социологических опросов; данные из распределенной системы информационной поддержки, включая информацию об отдельных предприятиях, образовательных учреждениях в регионе, а также план мероприятий по развитию КТР [119].



Информационное обеспечение модели представлено диаграммой классов (рисунок 23). Основными сущностями являются:

- «Агент»,
- «Хозяйствующий субъект»,
- «Образовательное учреждение»,
- «Рабочее место»
- «Образовательное место».

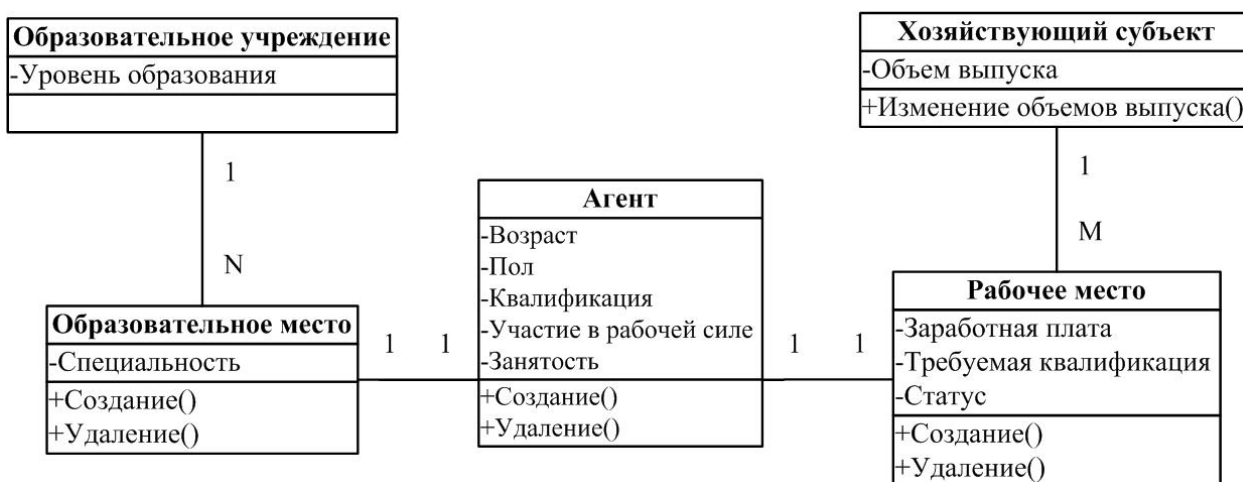


Рисунок 23 – Диаграмма классов агентной модели

Сущность «Агент» характеризуется полом, возрастом, квалификацией и занятостью. Атрибутами сущности «Рабочее место» являются заработная плата, требуемая квалификация и статус (вакантно или занято). Агенты, рабочие и образовательные места в модели могут создаваться и удаляться, в отличие от образовательных учреждений и хозяйствующих субъектов, которые создаются до начала моделирования.

На первом этапе моделирования осуществляется формирование объектов, представленных в информационной базе: агентов – жителей региона, организаций – хозяйствующих субъектов, образовательных учреждений, рабочих мест. После формирования объектов происходит установление взаимосвязей между ними.

В первую очередь создаются агенты, представляющие население региона, на основе сведений о численности населения в год начала моделирования. Для созданных агентов устанавливаются их поло-возрастные характеристики, в соответствии с данными о поло-возрастной структуре населения региона (рисунок 24).

Для агентов трудоспособного возраста устанавливается их участие в рабочей силе. Участвующими в рабочей силе считаются занятые и безработные жители, причем под безработными понимаются лица в возрасте 15 лет и старше, которые в рассматриваемый период удовлетворяют одновременно следующим критериям: не имели работы или доходного занятия; занимались поиском работы в течение последних четырех недель; были готовы приступить к работе в течение обследуемой недели.

Присвоение агенту свойства участия в рабочей силе осуществляется на основе данных об уровне участия в рабочей силе мужчин и женщин соответствующей возрастной группы в регионе. Также для агентов трудоспособного возраста устанавливается их квалификация, то есть наличие у них высшего или среднего профессионального образования, на основе данных о процентном распределении специалистов различного уровня образования и неквалифицированных работников среди занятого и безработного населения региона.



Рисунок 24 – Алгоритм создания агентов, представляющих население региона

Затем в модели создаются организации – хозяйствующие субъекты. Поскольку организации в модели являются укрупненными, их количество соответствует количеству отраслей в экономике региона. Для каждой созданной организации устанавливается отрасль, которой она принадлежит, и объемы выпуска продукции на основе региональных данных о соответствующей отрасли (рисунок 25).

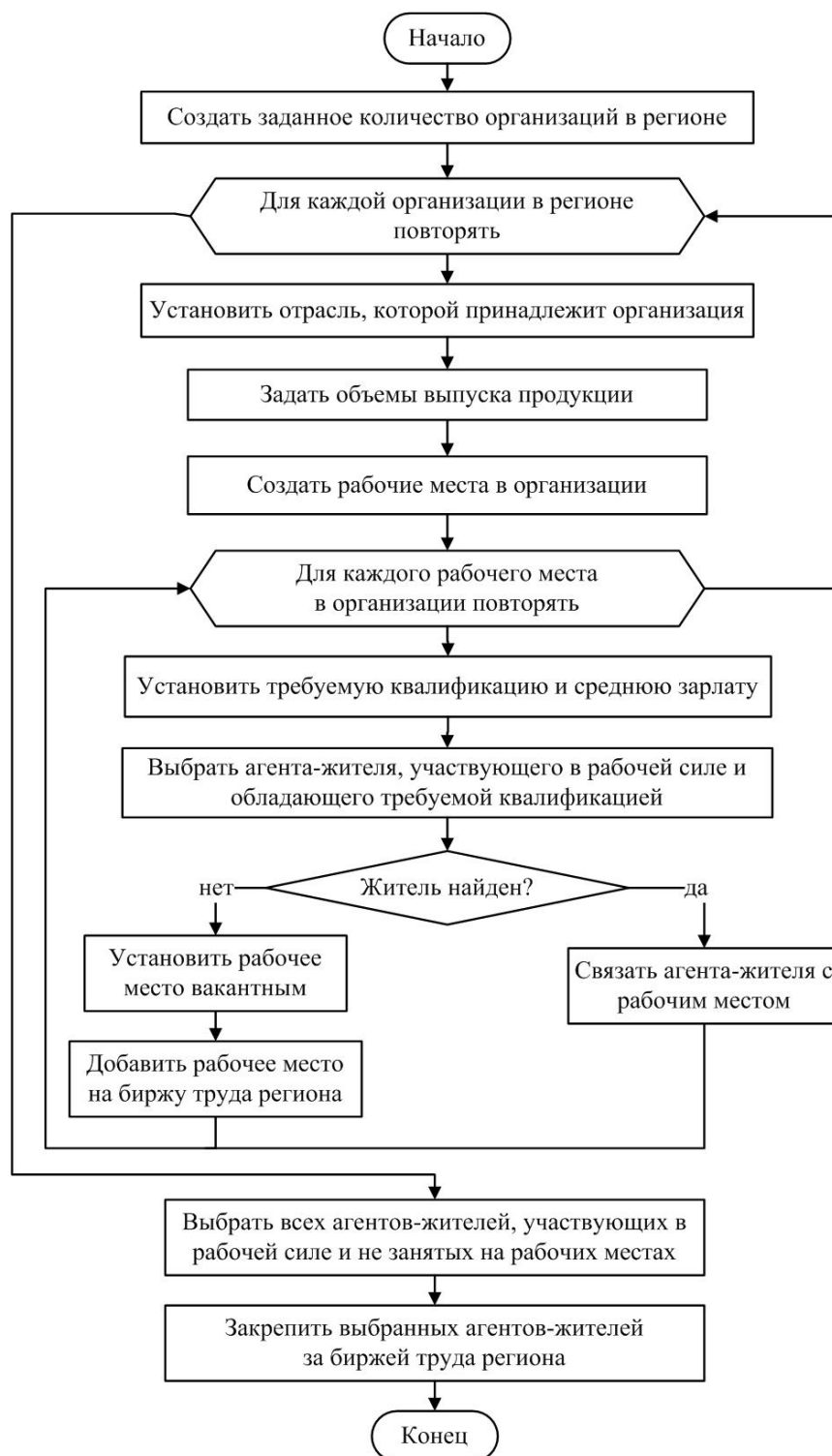


Рисунок 25 – Алгоритм создания организаций – хозяйствующих субъектов

На основе сведений о структуре занятых для каждой организации создается набор рабочих мест, причем каждому рабочему месту ставятся в соответствие требования к квалификации сотрудника и размер заработной платы. Далее из агентов, представляющих население региона,

осуществляется поиск работника требуемой квалификации. Если подходящий агент найден, то создается его связь с рабочим местом, иначе рабочее место остается вакантным и добавляется на биржу труда региона. После того, как обработаны все организации в регионе, все участвующие в рабочей силе, но нетрудоустроенные жители закрепляются за биржей труда региона.

Как было отмечено ранее, модуль, отвечающий за образовательную систему, позволяет генерировать специальные объекты, представляющие собой образовательные организации различных уровней. Для каждого образовательного учреждения формируется список образовательных мест, причем для школы количество образовательных мест равно числу детей соответствующей возрастной группы в регионе (рисунок 26).

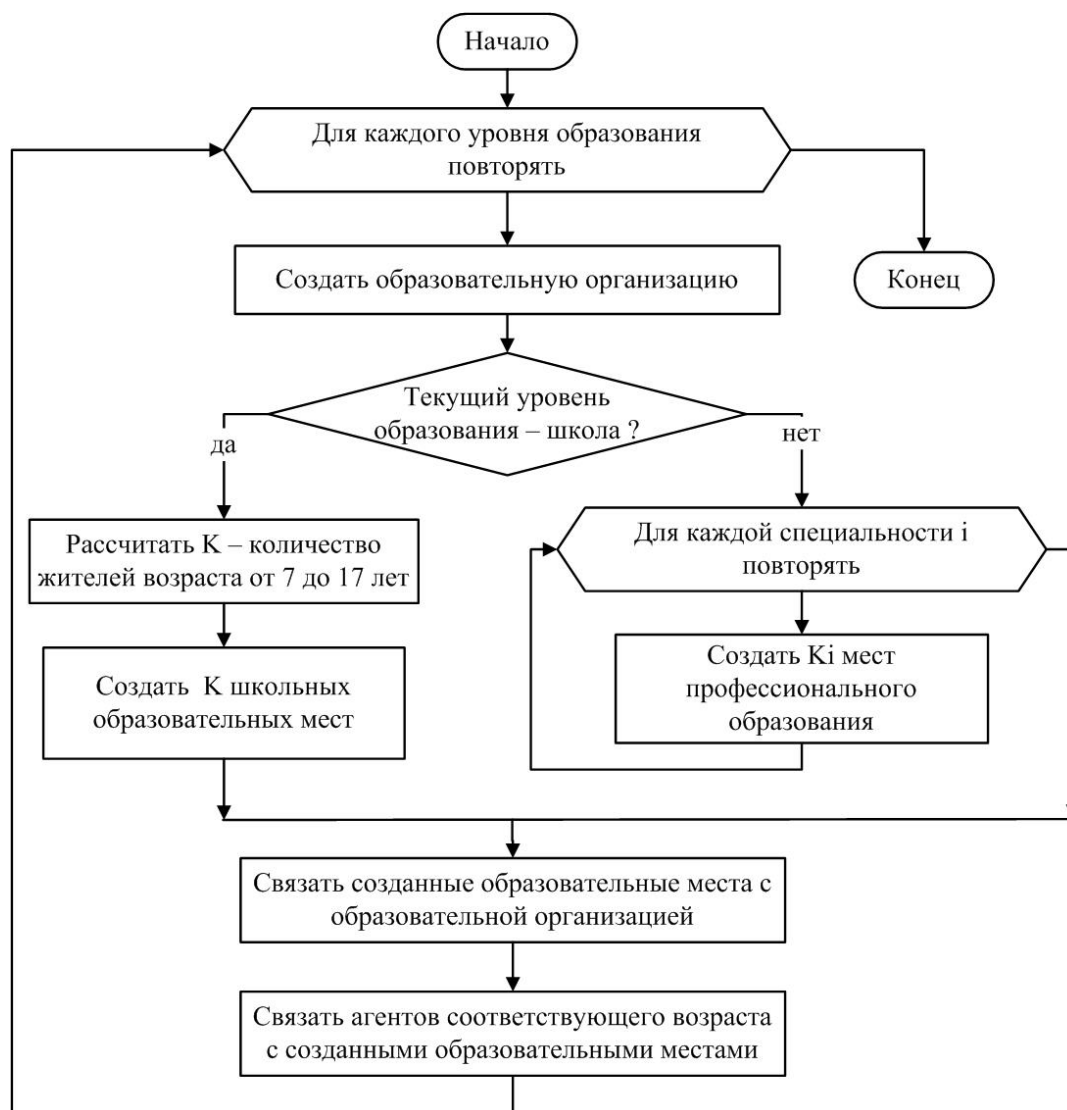


Рисунок 26 – Алгоритм создания образовательных организаций

Для учреждений среднего и высшего профессионального образования количество образовательных мест определяется контрольными цифрами приема для региона, в соответствии с которыми в модели создается заданное количество образовательных мест по каждой группе специальностей. Созданные образовательные места связываются с образовательной организацией соответствующего уровня образования; после чего происходит сопоставление образовательных мест с агентами соответствующего возраста.

После создания агентов, установления их половозрастных характеристик, квалификации и занятости, производится присвоение каждому агенту соответствующего кластера из перечня, определенного в главе 4. Детям дошкольного возраста и неработающим пенсионерам присваивается нулевой кластер. Далее для представителей каждого кластера устанавливаются их намерения в отношении выбора региона проживания и дальнейшего продолжения обучения, а также их текущие оценки региона, в котором они проживают.



Рисунок 27 – Алгоритм установления свойств агентов

Принадлежность агента кластеру определяет типы мероприятий по развитию КПР, в которые он может быть вовлечен. Кластер агента может изменяться в результате событий, реализующих динамику КПР, описываемых в разделе 5.3.

### **5.3 Алгоритмическая реализация событий, отражающих динамику кадрового потенциала региона**

Динамика КПР в модели определяется событиями, отражающими демографические и миграционные процессы, деятельность образовательной системы, изменение объемов выпуска организаций и обусловленные ими колебания занятости. В результате реализации этих событий изменяется структура кадрового потенциала, спрос на рабочую силу на рынке труда региона и личные предпочтения агентов-жителей.

Демографические процессы в модели включают взросление, рождение и смерть агентов (рисунок 28). На каждом такте модельного времени, соответствующего одному календарному году, возраст агента увеличивается на 1. Количество новорожденных агентов в модели определяется текущей численностью населения региона и коэффициентом рождаемости в регионе. Вновь созданным агентам присваивается пол и возраст равный 0.

Количество выбывших агентов в модели определяется текущей численностью населения региона и коэффициентом смертности в регионе. Из числа агентов, представляющих население региона, выбирается заданное количество агентов различных половозрастных групп и производится их удаление из модели. В случае, если выбывший агент был трудоустроенным, его рабочее место становится вакантным.

Динамика объемов выпуска организаций – хозяйствующих субъектов обуславливает колебания в спросе на рабочую силу в регионе. Алгоритм реализации данного процесса представлен на рисунке 29.

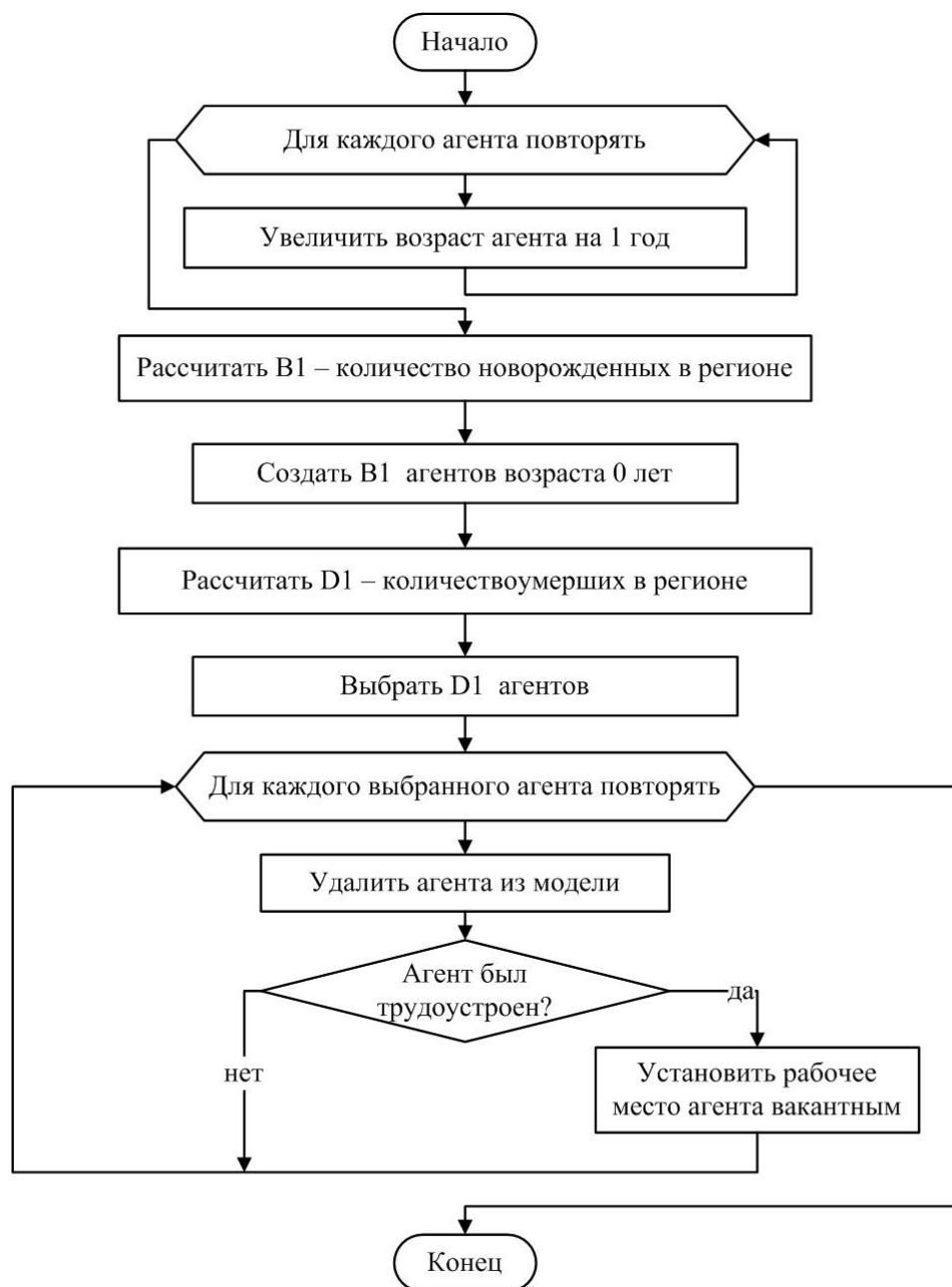


Рисунок 28 – Алгоритм реализации демографических процессов в модели

Темпы роста различных отраслей экономики региона рассматриваются как сценарные параметры, определяемые прогнозом. Если в отрасли, которой принадлежит организация, ожидается положительная динамика, в модели будут созданы новые рабочие места и добавлены на биржу труда региона. В случае отрицательного прогноза, предполагающего снижение объемов выпуска, в модели реализуется сокращение рабочих мест в организации, при этом уволенные агенты будут добавлены на биржу труда региона.



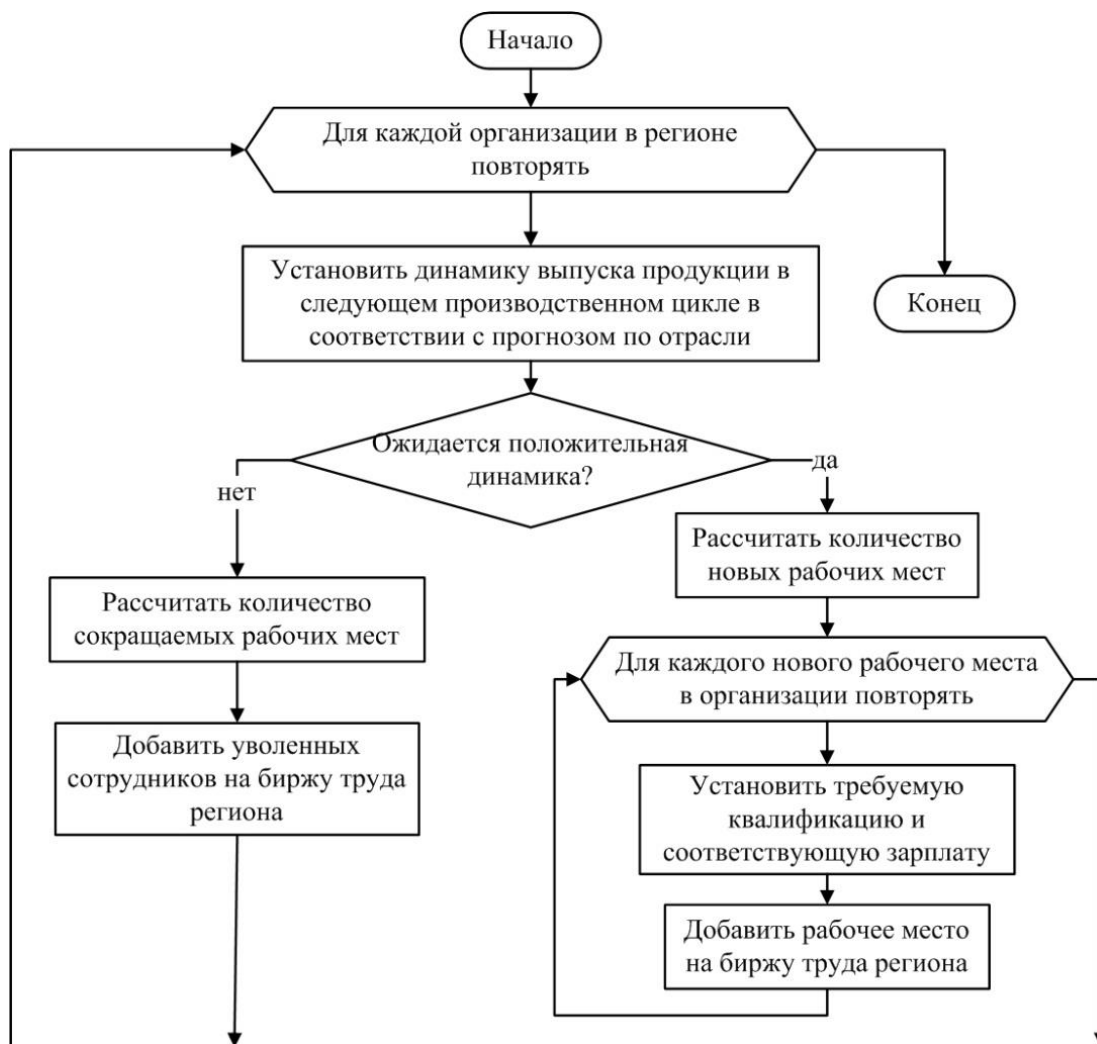


Рисунок 29 – Алгоритм формирования спроса на рынке труда

Непосредственное влияние на динамику КПР оказывают процессы внутренней и внешней миграции. Эмиграция (рисунок 30) определяется намерением агентов-жителей сменить регион проживания. В каждый такт модельного времени производится выбор агентов, имеющих активное намерение переехать, и удаление их из модели. В случае, если уехавший агент был трудоустроенным, его рабочее место становится вакантным и добавляется на биржу труда региона.

Иммиграция в модели определяется данными Федеральной службы государственной статистики о притоке населения в регион. На алгоритмическом уровне (рисунок 31) это соответствует созданию заданного

количества новых агентов, после чего устанавливаются их поло-возрастные характеристики, квалификация и участие в рабочей силе. Агенты трудоспособного возраста, участвующие в рабочей силе, закрепляются за биржей труда региона.

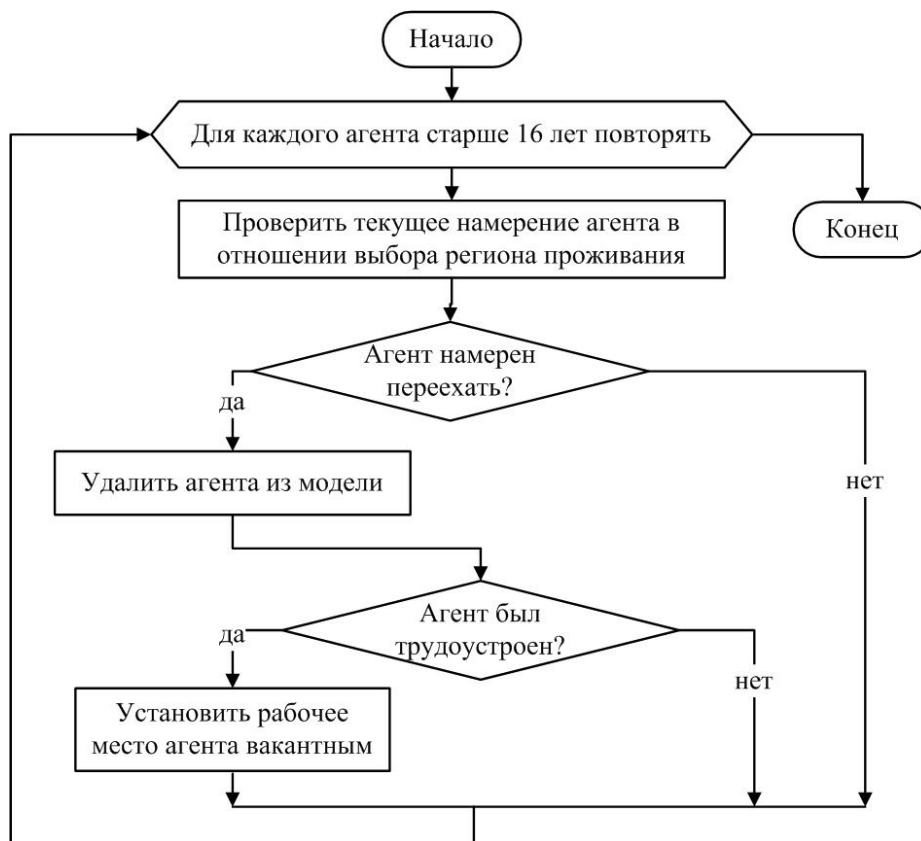


Рисунок 30 – Алгоритм реализации процесса эмиграции населения из региона

Важнейшим каналом пополнения КТР является деятельность образовательных учреждений, в особенности учреждений высшего и среднего профессионального образования. При выпуске из образовательных учреждений (рисунок 32) выбираются студенты выпускного курса и обновляется их квалификация. В зависимости от намерения агента, он либо будет продолжать обучение (в этом случае он добавляется в список абитуриентов), либо захочет устроиться на работу, и тогда он будет закреплен за биржей труда региона.

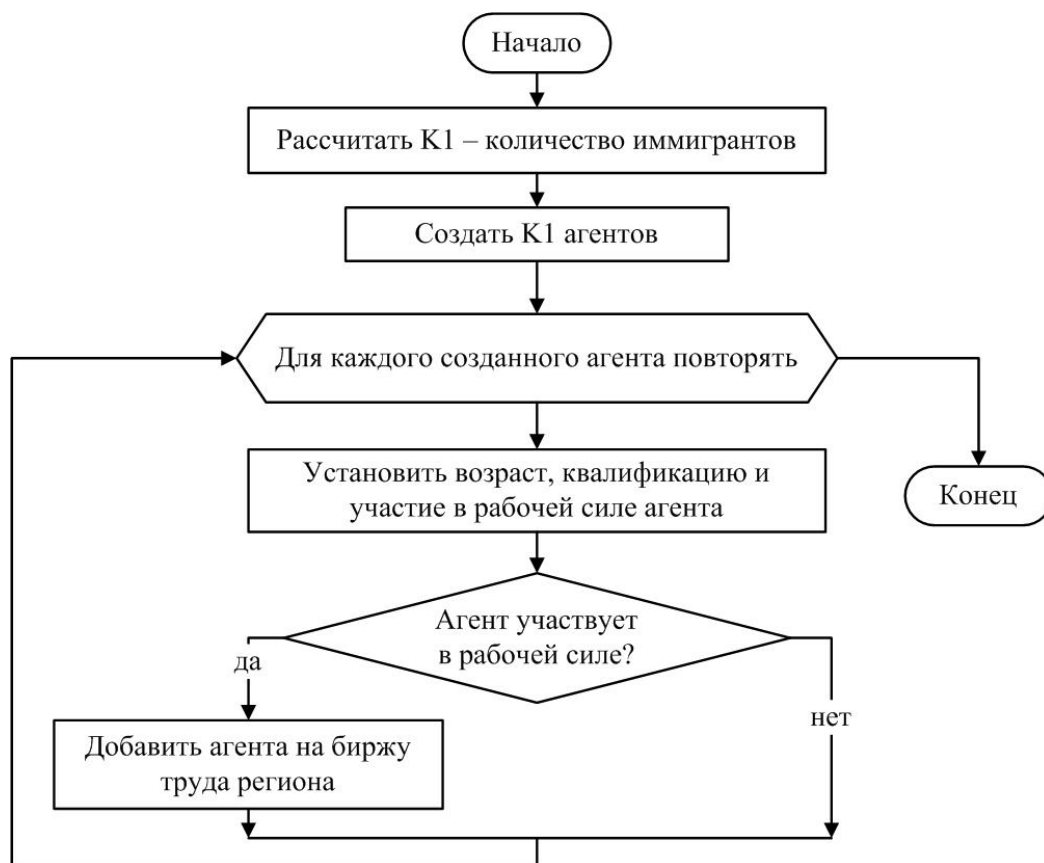


Рисунок 31 – Алгоритм реализации процесса иммиграции населения в регион



Рисунок 32 – Алгоритм реализации процесса выпуска из образовательных учреждений

Поступление моделируется лишь для учреждений высшего и среднего профессионального образования, поскольку, как было показано в разделе 5.2, в школе обучаются все жители соответствующего возраста. Алгоритм поступления в образовательные учреждения представлен на рисунке 33. Для каждого агента из списка абитуриентов устанавливается экзаменационная оценка, которая для окончивших школу агентов соответствует оценке по единому государственному экзамену, а для абитуриентов на более высокие ступени образования – оценке по вступительным экзаменам. Также для агентов-абитуриентов устанавливаются предпочтительные для них направления подготовки, на которые они будут проходить конкурс.

Конкурс организуется для каждого уровня профессионального образования отдельно по каждому направлению подготовки. Количество образовательных мест задается контрольными цифрами приема. Формируется список абитуриентов, желающих поступить на данную специальность, и упорядочивается по убыванию экзаменационной оценки. Заданное количество агентов с вершины списка зачисляется на созданные образовательные места. Абитуриенты, не прошедшие отбор, закрепляются за биржей труда региона.

В рамках алгоритма трудоустройства (рисунок 34) производится сопоставление безработных агентов и вакантные рабочих мест. Для этого все вакантные рабочие места упорядочиваются так, чтобы в вершине списка оказались вакансии с наиболее высокой оплатой. Затем с вершины списка снимается рабочее место и осуществляется поиск безработного агента с требуемой квалификацией. Если агент с требуемой квалификацией найден, то он закрепляется за рабочим местом и удаляется с биржи труда региона. Иначе рабочее место остается вакантным и производится обработка следующей вакансии в списке.



Рисунок 33 – Алгоритм реализации процесса поступления в образовательные учреждения

В результате реализации вышеописанных событий изменяются индивидуальные и социальные характеристики ряда агентов-жителей, что обуславливает изменение их кластеров, оценок и намерений. В разделе 4.2 были выделены 12 кластеров КПП, также в разделе 5.2 был добавлен нулевой кластер, объединяющий детей дошкольного возраста и неработающих пенсионеров, то есть лиц, на которых не направлены мероприятия по развитию КПП.

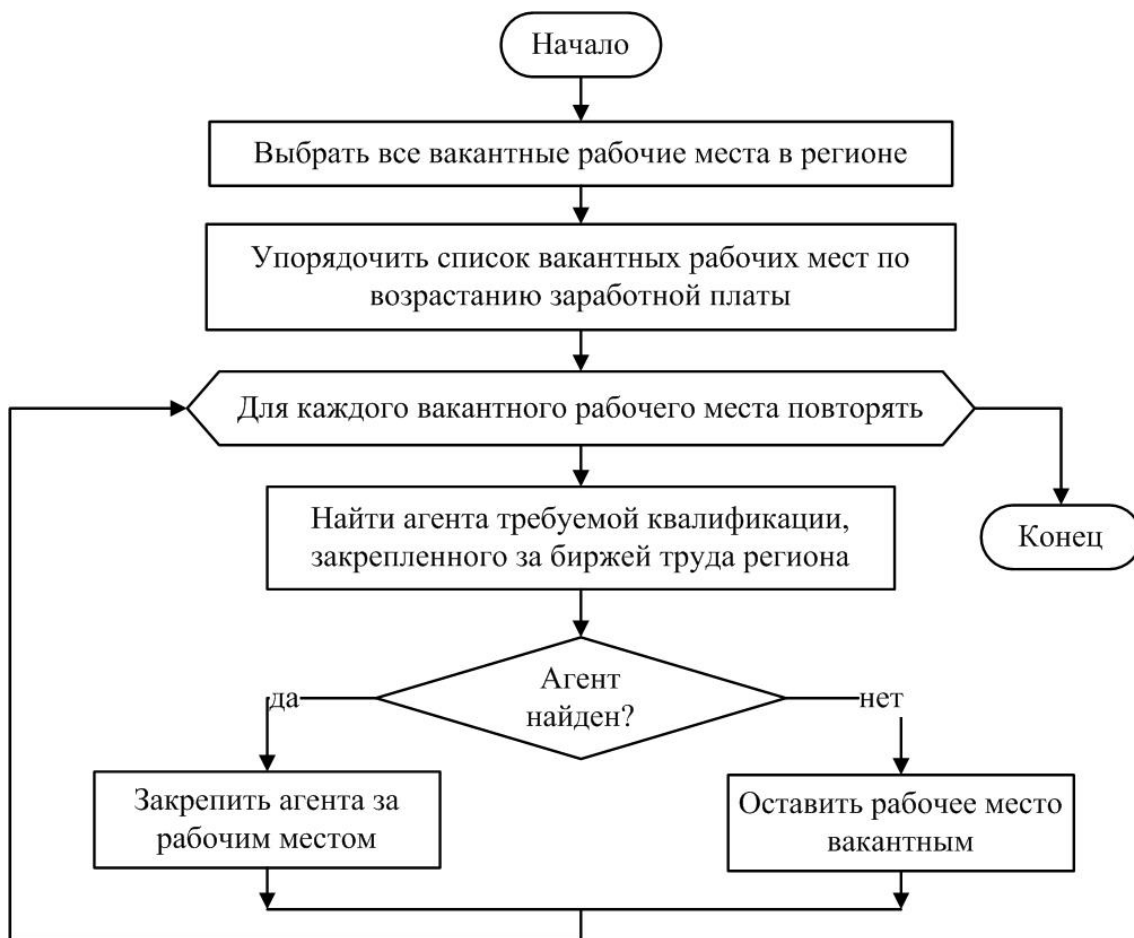


Рисунок 34 – Алгоритм реализации процесса трудоустройства агентов

Диаграммы состояний агентов отражают их переходы между различными кластерами. Представленная на рисунке 35 диаграмма состояний агента соответствует взрослению, получению профессионального образования и трудоустройству агента – городского жителя.

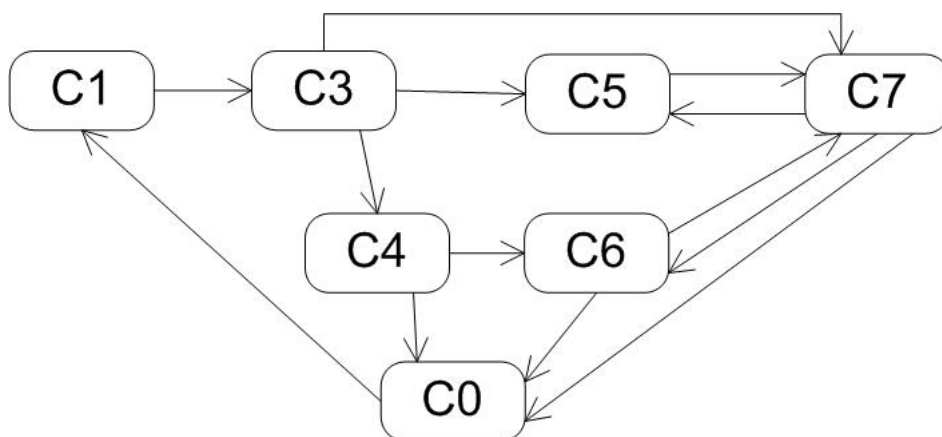


Рисунок 35 – Диаграмма состояний агента — городского жителя

Причины и дополнительные условия перехода между кластерами представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Переходы агента между кластерами

Исходный кластер	Конечный кластер	Условие перехода	Дополнительное условие
1	2	3	4
C0	C1	Достижение возраста 7 лет	-
C1	C3	Поступление в учреждение профессионального образования	-
C3	C4	Окончание учреждения профессионального образования	Начало собственного бизнеса
C3	C5		Трудоустройство
C3	C7		Отсутствие возможности трудоустройства
C5	C7	Потеря работы	-
C6	C7		
C5	C6	Достижение возраста 35 лет	
C7	C5	Трудоустройство	
C7	C6		
C6	C0	Достижение пенсионного возраста	Прекращение трудовой деятельности
C7	C0		-
C4	C0		Прекращение предпринимательской деятельности

Переход из кластера С0 обусловлен взрослением агента и достижением им возраста 7 лет. Переход в кластер С3 связан с поступлением в учреждение среднего или высшего профессионального образования, выход из него – с его окончанием. Обратные переходы между кластерами 5 и 7; 6 и 7 соответствуют состояниям смены или временной потерей работы. Возврат в кластер С0 связан с достижением пенсионного возраста и отходом от профессиональной деятельности: трудовой (кластер С5) или предпринимательской (кластер С4).

Изменение кластера агента влечет изменение типов мероприятий по развитию КПП, в которые он может быть вовлечен.

#### 5.4 Моделирование управляющих воздействий

После воссоздания текущей структуры населения, экономических и образовательных структур и построения базового прогноза динамики КПП осуществляется моделирование различных наборов управляющих воздействий. Поскольку управление КПП осуществляется на базе программно-целевого подхода, инструментом реализации управляющих воздействий являются мероприятия. Перечень мероприятий может варьироваться в различных регионах в зависимости от специфики реализуемой в них Программы, однако базовые сферы воздействия будут общими для различных регионов, что позволяет разработать алгоритмы их реализации в компьютерной модели.

Для каждого мероприятия  $M_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  в модели задается:

- тип мероприятия  $T_i$  (базовые типы мероприятий представлены в таблице 13);
- кластеры населения –  $KL_{ij}$ ,  $j = \overline{1, 12}$  подверженные влиянию мероприятия;
- кластеры, в один из которых переходит житель после успешного воздействия мероприятия –  $KG_i$ ;



– широта охвата  $KW_i$ , т.е. доля целевого кластера, охваченного мероприятием.

Таблица 13 – Воздействие базовых типов мероприятий по развитию КПП на агентов

№	Мероприятие	Кластеры	
		Исходные	Целевые
1	Профориентационная работа среди школьников	1,2	3
2	Профессиональное переобучение безработных граждан	7,11	8,12
3	Субсидирование начинающих предпринимателей	7,8,10,12	4
4	Организация стажировок молодых специалистов	3	5,9
5	Повышение информированности населения о вакансиях на рынке труда	7,8,10,12	5,6,9,10

На базе результатов социологических опросов, методика обработки которых представлена в разделе 4.3, для каждого кластера  $KL_j$  населения ( $j = \overline{1,12}$ ) известна доля его представителей, заинтересованная в мероприятии каждого типа –  $KD_i^j$ . Итоговое количество переходов жителей в целевое состояние  $V_i$ , осуществленное в результате реализации мероприятия  $M_i$ , может быть рассчитано следующим образом:

$$KV_i = \sum_{j=1}^{12} KD_i^j * KW_i * N_j, \quad (56)$$

где:

$KD_i^j$  - доля представителей кластера  $K_j$  заинтересованная в мероприятии типа  $T_i$ ;

$KW_i$  - широта охвата мероприятия типа  $T_i$  в текущей серии расчетов;

$N_j$  – численность агентов кластера  $K_j$  в регионе.

С целью отражения динамики влияний мероприятий на КТР разработан алгоритм, который включает следующие шаги [185]:

**1. Из таблицы «Воздействие мероприятий на агентов» по заданному типу мероприятия выбираются:**

- 1.1. кластеры агентов, на которые рассчитано мероприятие,
- 1.2. целевые кластеры, в один из которых может быть осуществлен переход вовлеченного под влиянием мероприятия,
- 1.3. процент агентов, который подвергается воздействию при проведении мероприятия заданного типа в течение одного цикла моделирования.

**2. Для каждого реализуемого мероприятия осуществляются следующие действия:**

- 2.1. Находится общее число агентов заданного кластера в регионе;
- 2.2. Рассчитывается число агентов, попадающих под воздействие мероприятия;

**3. Для каждого выбранного агента:**

- 3.1. Определяется его целевой кластер.
- 3.2. Если агент заинтересован в участии в мероприятии, то осуществляется его перевод в целевой кластер.
- 3.3. Отражаются соответствующие изменения в личных характеристиках агента и социально-экономической среде региона.

**4. Пересчет численности кластеров и интегральная оценка эффективности реализованных мероприятий.**

На обобщенной диаграмме состояний и переходов отражен процесс оценки влияния проведенных мероприятий на агентов (рисунок 36). Первоначально в модели последовательно обрабатываются переходы, определяющие вовлеченность агентов различных кластеров, исходя из широты охвата мероприятий и заинтересованности агентов в его реализации. Воздействие мероприятий определяет переход вовлеченных агентов в

целевой кластер, если оно было успешным. Если воздействие попало на незаинтересованного агента, то он остается в прежнем кластере. По итогам моделирования производится перерасчет численности кластеров и на его основе формируется оценка динамики КПП.

Изменения в личных характеристиках агента и социально-экономической среде региона, обусловленные реализацией мероприятий, моделируются специальными алгоритмами в зависимости от типа мероприятия.

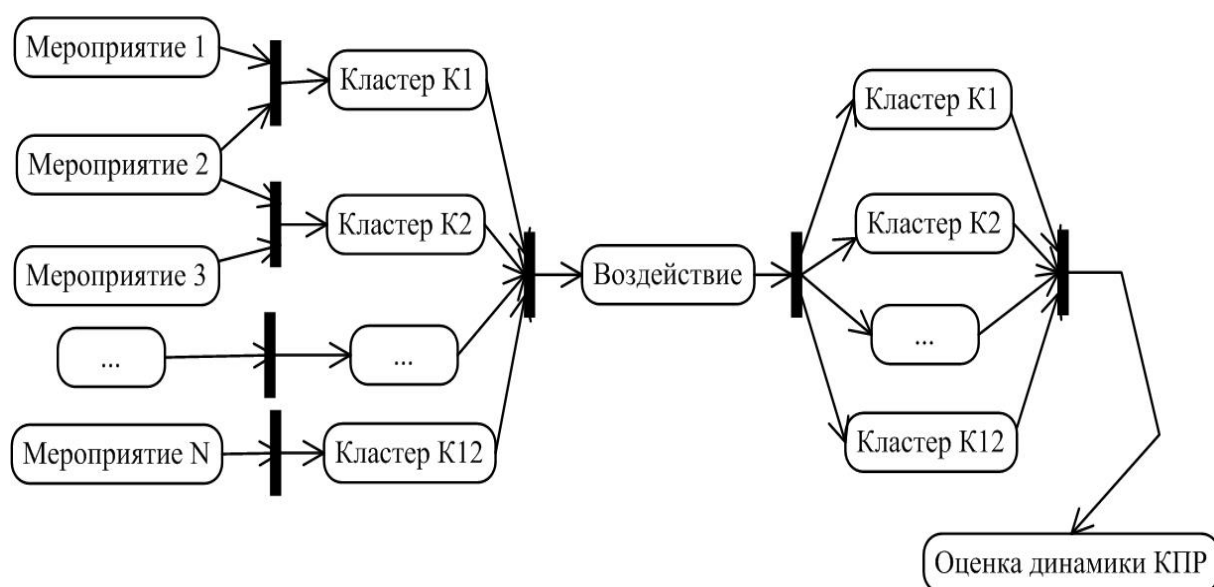


Рисунок 36 – Обобщенная диаграмма состояний и переходов при реализации мероприятий

Реализация мероприятия типа  $T_1$  «Профориентационная работа среди школьников» предполагает корректировку намерений агента относительно желания продолжать обучение и выбора региона проживания:

- в случае, если агент не имел желания получать профессиональное образование, он его приобретает;
- в случае, если выбранная специальность имеется в родном регионе, он останется в нем для обучения.

При успешной реализации мероприятия типа  $T_2$  «Профессиональное переобучение безработных граждан» выполняются следующие действия:

- создается образовательное место для обучения одной из дефицитных профессий;
- выбранный агент закрепляется за образовательным местом;
- после окончания обучения агенту присваивается квалификация.

После мероприятия типа  $T_3$  «Субсидирование начинающих предпринимателей» агент закрепляется в должности «предприниматель» в одной из организаций, представляющих отрасли региона.

При успешной реализации мероприятия типа  $T_4$  «Организация стажировок молодых специалистов» выполняются следующие действия:

- создается неоплачиваемое рабочее место типа «стажировка» в организации, представляющей отрасль региона, связанную со специальностью выбранного агента;
- выбранный агент закрепляется за созданным внештатным рабочим местом (рисунок 37);
- после окончания обучения агента удаляется рабочее место типа «стажировка» и создается штатное рабочее место, соответствующее квалификации агента;
- выбранный агент закрепляется за созданным штатным местом (рисунок 38).

При успешной реализации мероприятия типа  $T_5$  «Повышение информированности населения о вакансиях на рынке труда» выбранный агент закрепляется за вакантным рабочим местом, соответствующим его квалификации.

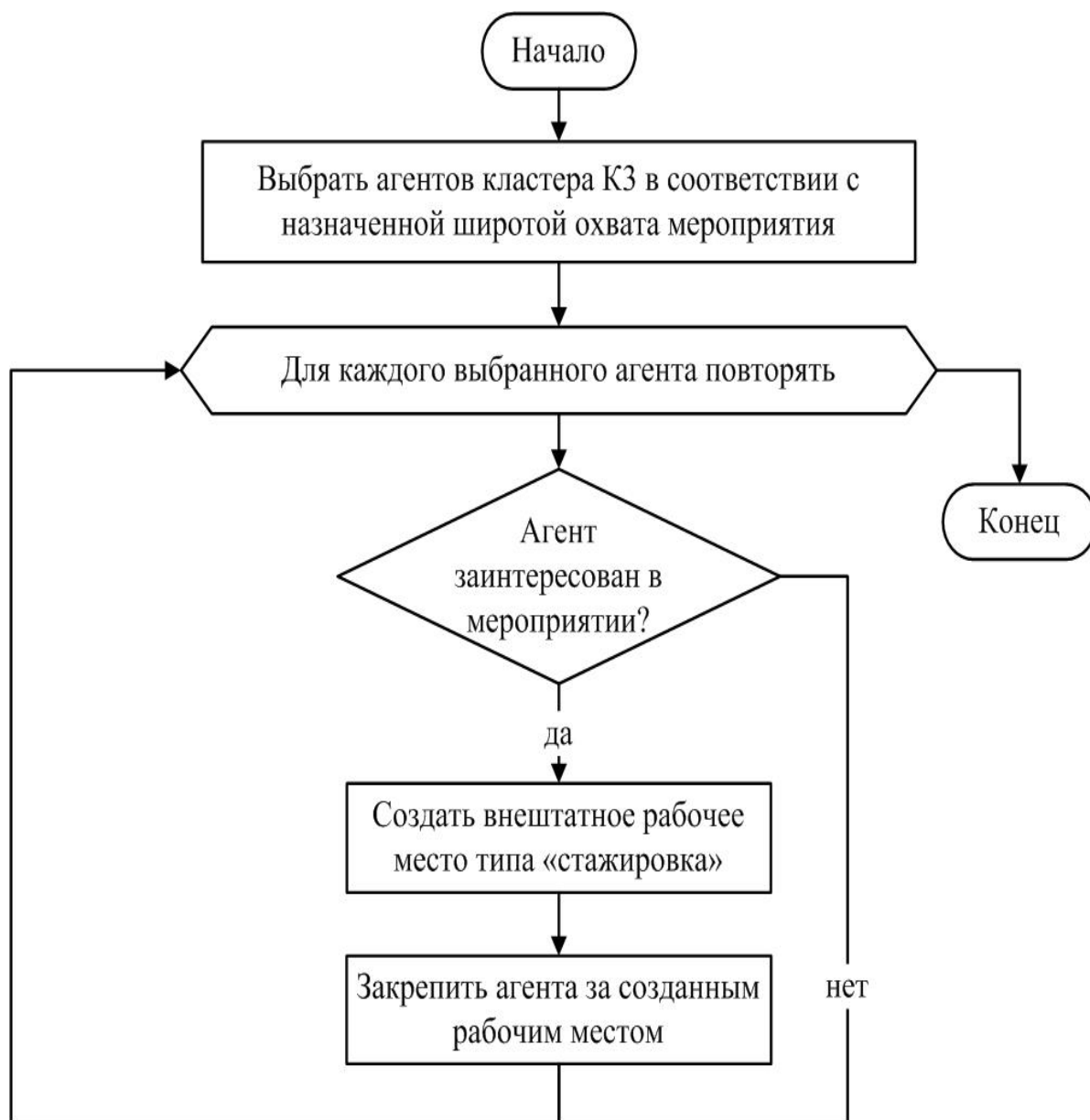


Рисунок 37 – Алгоритм закрепления студентов на стажировках во время прохождения обучения

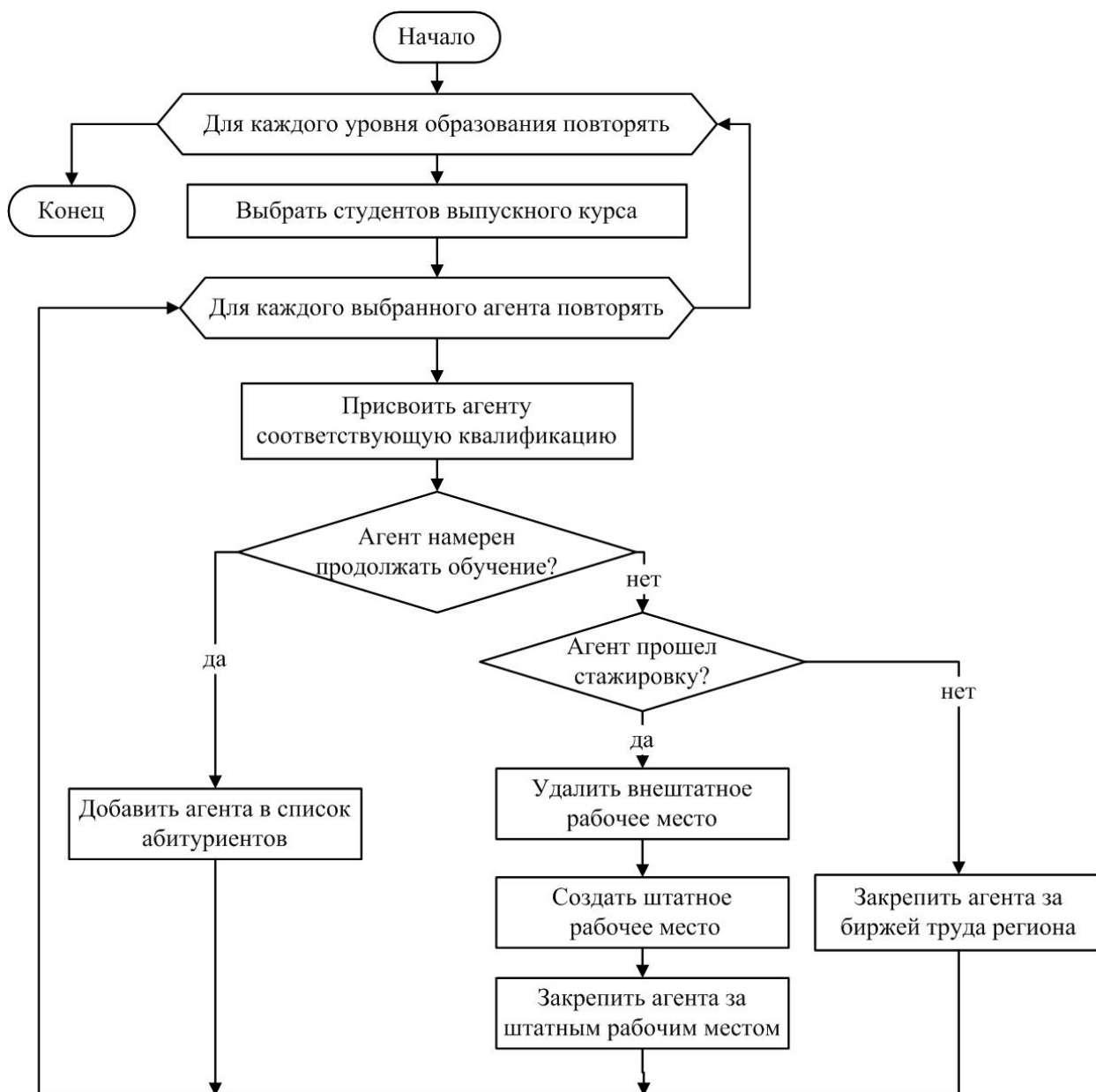


Рисунок 38 – Алгоритм выпуска из образовательных учреждений с учетом прохождения стажировок студентами

Данное воздействие моделируется путем загрузки на каждом такте моделирования таблицы контрольных цифр приема, на основании которой реализуется алгоритм поступления в образовательные учреждения, рассмотренный в разделе 5.3 (рисунок 33).

Аналогично законодательное регулирование притока трудовых иммигрантов из-за рубежа задается конкретным числом на каждом такте

моделирования, соответствующие изменения в социально-экономической среде региона отражены в алгоритме иммиграции населения в регион (рисунок 31).

## 5.5 Выводы

Разработана структура агент-ориентированной модели динамики КПР, состоящая из модулей «Демография», «Миграция», «Образование», «Экономика» и «Административное управление» и определены функции, реализованные в рамках каждого модуля.

Выделены основные этапы работы модели, в том числе: воспроизведение населения региона и текущей ситуации на рынке труда, моделирование динамики рынка труда, моделирование воздействия мероприятий Программы развития КПР; выделены события, реализуемые в рамках каждого этапа и модули, к которым они относятся.

Разработана структура информационного обеспечения модели и разработаны алгоритмы формирования и установления взаимосвязей между объектами информационной базы. Определена структура и источники получения исходных данных моделирования для реализации каждого модуля.

Представлены алгоритмы событий, формирующих динамику КПР в модели: демографических и миграционных процессов, поступления и выпуска из образовательных учреждений, изменений объемов выпуска организаций и обусловленных ими колебаний занятости.

Разработаны алгоритмы воспроизведения в модели различных наборов управляющих воздействий на КПР. По итогам моделирования производится перерасчет численности кластеров и на его основе формируется оценка динамики КПР.

## **ГЛАВА 6. РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА**

### **6.1 Архитектура и информационное обеспечение распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона**

СППР является важнейшей подсистемой общей системы управления КПР (глава 3 рисунок 10). Она взаимодействует со всеми подсистемами и регулирует взаимодействие компонентов в подсистеме формирования управляющих воздействий, в том числе между различными группами пользователей: органами регионального управления, населением, хозяйствующими субъектами и образовательными организациями [132].

Кроме основных выявленных выше функций СППР реализует обработку и хранение данных о жителях и организациях региона, а также регистрацию и обеспечение доступа к собранной информации различных групп пользователей [20,22,34,35,36,65,67,88,94,101,116,135,139,168,211, 279]; содержит набор релевантных баз данных (рисунок 39) [1,124].

Органы административного управления – субъект управления – имеют возможность размещать информацию о планируемых мероприятиях по развитию КПР. Потенциальные участники мероприятий, воздействие на которых определяет изменение состояния КПР – хозяйствующие субъекты и образовательные учреждения региона – имеют возможность получать доступ к этой информации и подавать заявки на участие в мероприятиях. Поданные заявки проходят конкурсный отбор, затем в систему загружается информация о победителях и делегированном финансировании. В процессе реализации мероприятий органы административного управления осуществляют мониторинг их результатов; для этой цели участники мероприятий загружают в систему отчеты по каждому этапу выполнения поставленных задач.



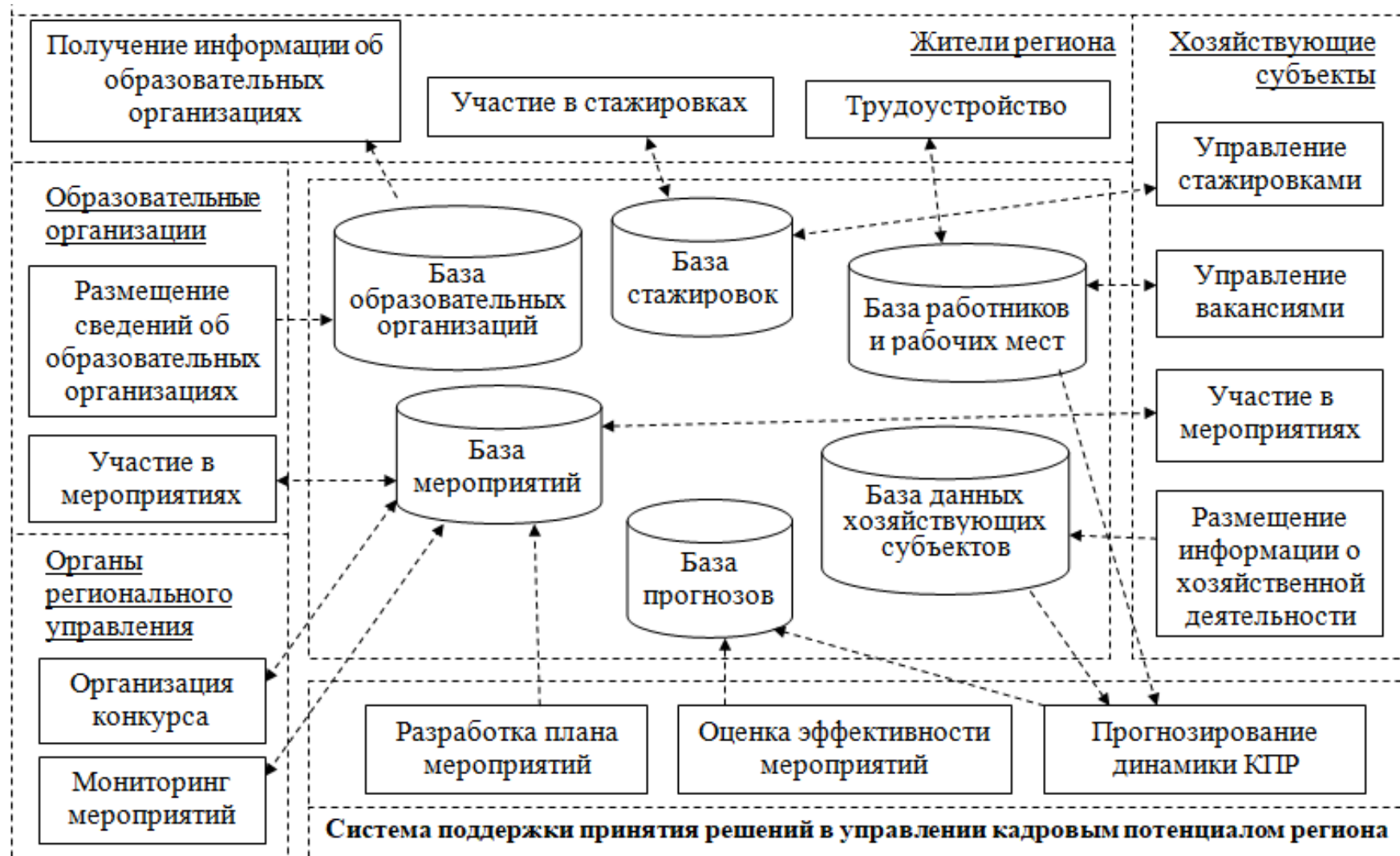


Рисунок 39 – Схема взаимодействия автоматизированной распределенной СППР в общей системе управления КТР

Жители, образовательные учреждения и организации – хозяйствующие субъекты проходят регистрацию в системе и загружают информацию о себе. Организации региона, заинтересованные в привлечении новых кадров, размещают информацию о вакансиях и стажировках, которая становится доступна зарегистрированным в системе жителям. В системе реализована возможность оформления заявок на вакансии и стажировки и организации собеседований с работодателем.

Программная архитектура автоматизированной распределенной СППР по управлению КПП основана на парадигме MVC (Model – модель данных, View – представление, Controller – контроллер). В соответствии с данной парадигмой архитектура системы включает слои представления, управления и доступа к данным, которые представлены программными пакетами представления, контроллеров и моделей данных соответственно (рисунок 40).

Слой представления включает интерфейсы различных групп пользователей и модуль логики представления, реализующий функции визуализации результирующих данных. Функционал интерфейсов системы подробно рассматривается в разделе 6.2. Промежуточным звеном между слоями представления и управления является пакет перераспределения запросов (routing), который осуществляет выбор контроллера, соответствующего поставленной пользователем задаче.

Контроллеры системы разбиты на пакеты, соответствующие типам пользователей системы: органам регионального управления, хозяйствующим субъектам, жителям и образовательным учреждениям, а также общим контроллерам для незарегистрированных пользователей системы. Алгоритмическая реализация контроллеров представлена в разделе 6.3.

Пакет сервисов приложения включает классы, обобщающие функции различных групп пользователей. Выбранный для задачи контроллер вызывает соответствующую модель данных, которая выполняет операции доступа к данным в базе и возвращает результат контроллеру. Промежуточным звеном в этой операции является пакет доступа к данным, который по заданным

параметрам запроса формирует сам запрос. Благодаря такому подходу система становится независимой от СУБД, на которой реализована база данных, поскольку на уровне моделей управления данными формируются только общие параметры запроса, а пакет доступа к данным может содержать функции формирования запросов к различным СУБД.

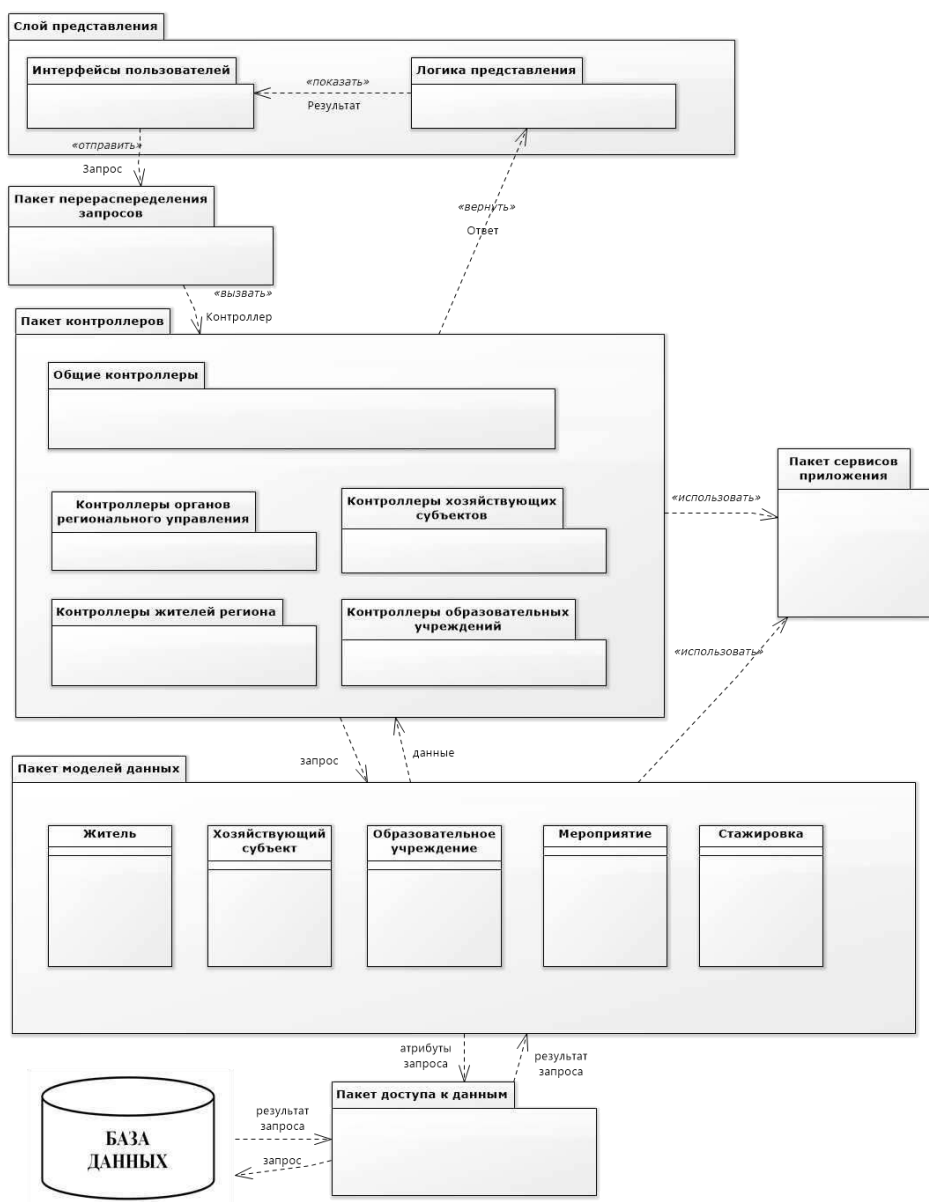


Рисунок 40 – Программная архитектура распределенной автоматизированной СППР по управлению КПР

База данных СППР агрегирует информацию, загружаемую информацию; ее концептуальная схема представлена на рисунке 41.

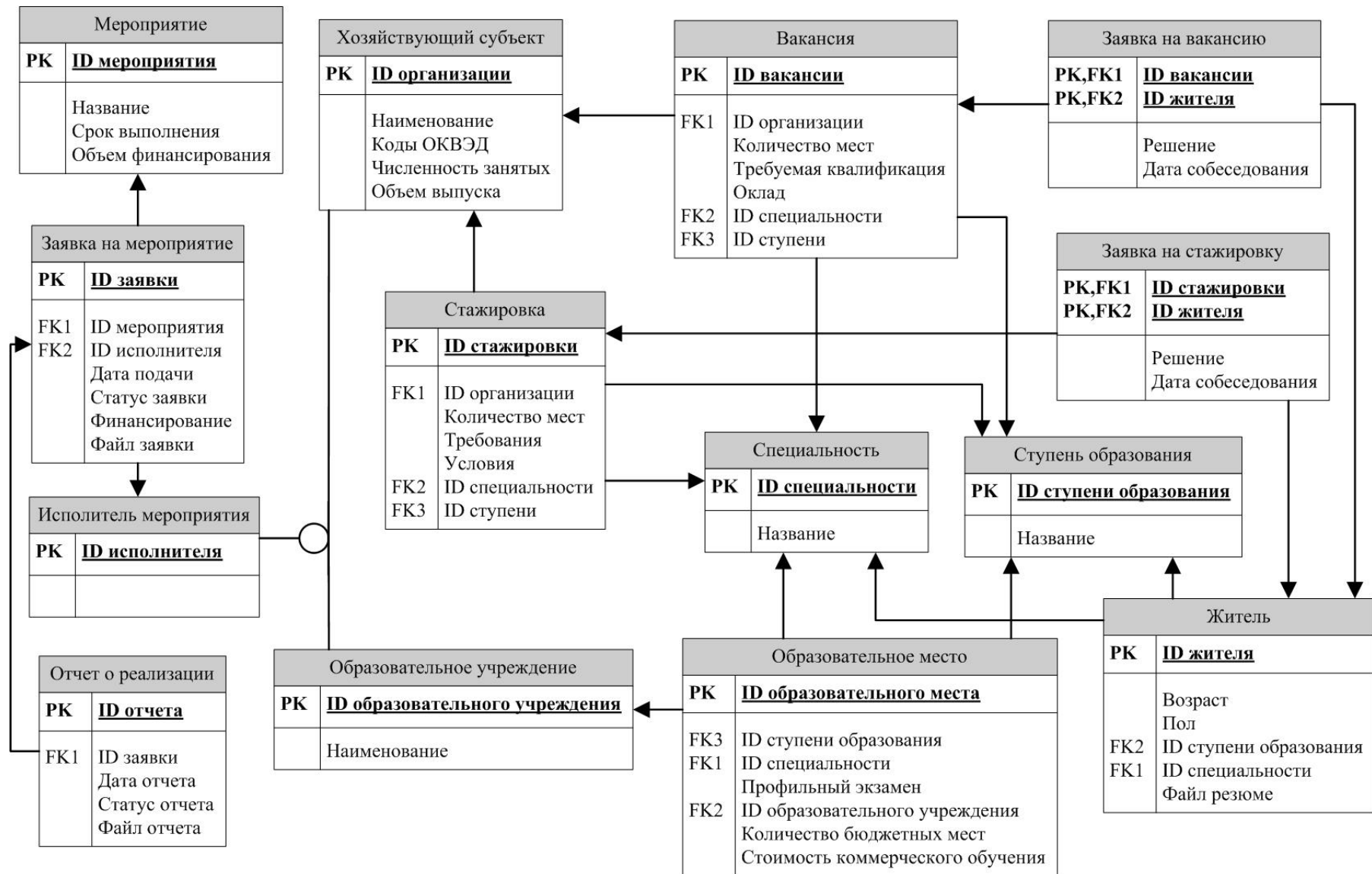


Рисунок 41 – Структура базы данных распределенной автоматизированной СППР по управлению КПП

База данных содержит информацию о хозяйствующих субъектах, образовательных учреждениях и жителях региона, а также информацию о мероприятиях по развитию КТР, размещаемую органами административного управления.

При регистрации в системе жители загружают личную информацию о себе и файл резюме, которые хранятся в таблице «Житель». Организации – хозяйствующие субъекты размещают информацию о классификаторах своей деятельности, численности занятых и объемах выпускаемой продукции. Эта информация, необходимая для реализации функций прогнозирования динамики рынка труда в системе поддержки принятия решений в управлении КТР, сохраняется в таблице «Хозяйствующий субъект». Образовательные учреждения размещают информацию о наборе текущего года, в том числе об открытых специальностях на различных ступенях образования (среднее профессиональное, бакалавриат, специалитет и магистратура), количестве бюджетных мест на каждую специальность и стоимости коммерческого обучения, а также профильном едином государственном экзамене. Перечисленная информация хранится в таблице «Образовательное место».

Для информационной поддержки конкурсов на вакансии и стажировки хозяйствующих субъектов используются таблицы «Вакансия», «Заявка на вакансию», «Стажировка» и «Заявка на стажировку». Хозяйствующие субъекты вносят в базу информацию об актуальных вакансиях и стажировках, условия и требования к кандидатам. Для каждой вакансии и стажировки может быть создано несколько заявок от различных жителей, но не более одной заявки на одну вакансию/стажировку от каждого жителя. Поле «Решение» отражает текущий статус заявки в системе: «На рассмотрении», «Назначено собеседование», «Одобрена» или «Отклонена». Также для назначенных собеседований в системе хранится дата, время и место их проведения.

Информация, необходимая для организации конкурса на участие в мероприятиях по развитию КТР, хранится в таблицах «Мероприятие»,

«Заявка на мероприятие» и «Отчет о реализации мероприятия». Для каждого мероприятия может быть создано несколько заявок от различных потенциальных исполнителей, но не более одной заявки на одно мероприятие от одной организации. Поле «Статус заявки» отражает ее текущий статус в системе: «Создана», «Зарегистрирована», «Поддержана» или «Отклонена». Для каждой поддержанной заявки в процессе ее реализации загружаются отчеты. Исполнителями мероприятий по развитию КПР могут быть хозяйствующие субъекты и образовательные учреждения, это условие в базе данных отражается свойством наследования от таблицы «Исполнитель мероприятия» к таблицам «Хозяйствующий субъект» и «Образовательное учреждение».

Для обработки информации из базы данных и выдачи результатов пользователям необходима их загрузка в оперативную память в модель данных соответствующей структуры. Обработка данных осуществляется в соответствии с описанной выше архитектурой MVC, то есть проходит слои представления, управления и доступа к данным. Слой представления данных рассматривается в разделе 6.2, программная реализация контроллеров управления – в разделе 6.3.

Доступ к данным осуществляется посредством пакета моделей данных, включающего классы «Хозяйствующий субъект», «Образовательное учреждение», «Житель», «Мероприятие», «Вакансия», «Стажировка» и «Образовательное место», а также вспомогательные классы для выгрузки заявок и отчетов (рисунок 42). Представленные классы имеют структуру, сходную с соответствующими таблицами базы данных, а также для них определены доступные операции: создание, изменение и удаление.

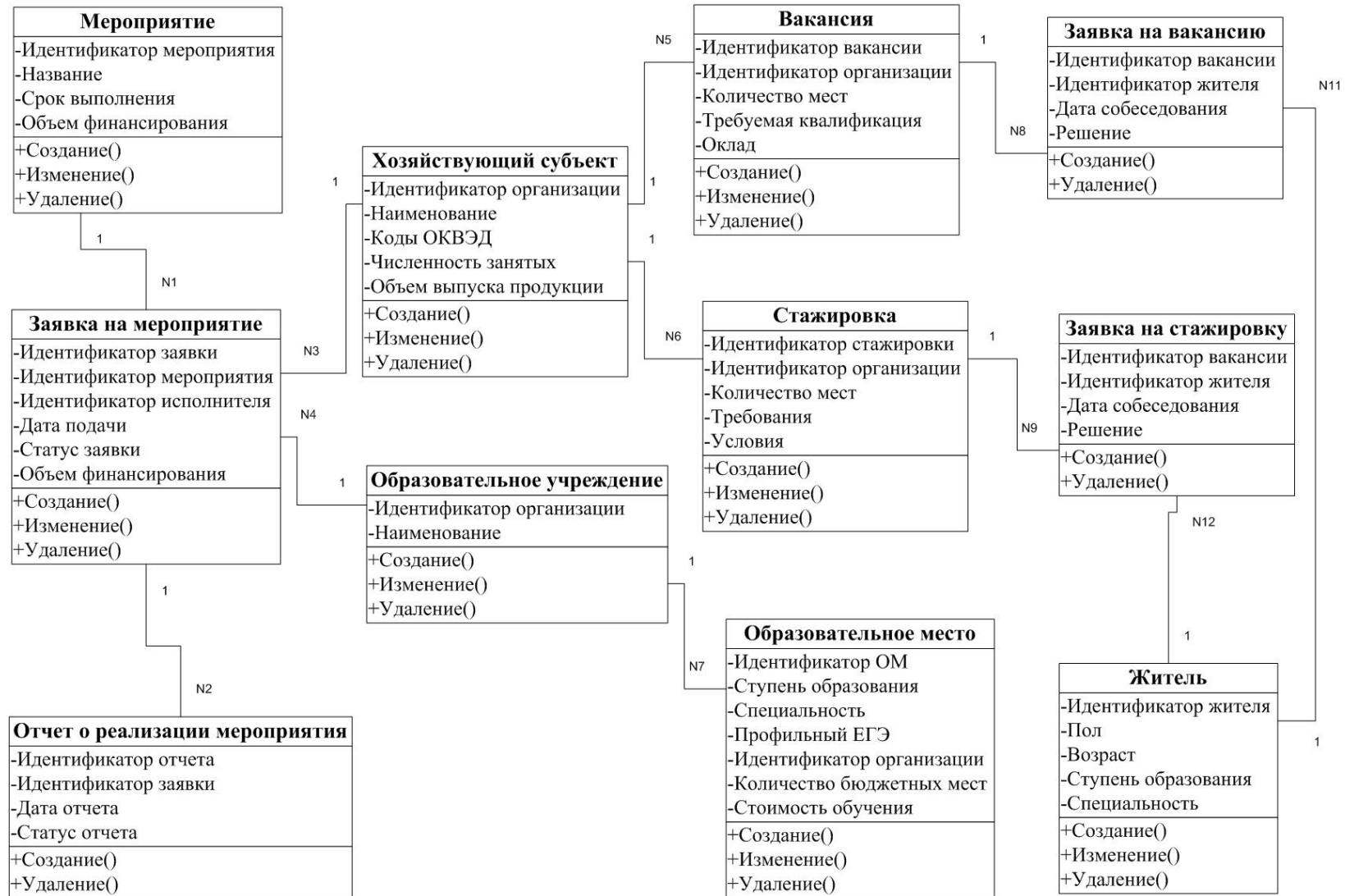


Рисунок 42 – Диаграмма классов распределенной автоматизированной СППР по управлению КПП

## **6.2 Разработка интерфейсов доступа к распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона**

Пользователями распределенной системы информационной поддержки процесса управления КПР являются: органы регионального управления, население, хозяйствующие субъекты и образовательные учреждения региона. Система обеспечивает взаимодействие пользователей в рамках различных вариантов использования (прецедентов) системы через соответствующие интерфейсы доступа.

Основными вариантами использования системы являются выработка управленческих решений и конкретных управляющих воздействий, оценка мероприятий по развитию КПР. К основным оперативным управляющим воздействиям можно отнести реализацию таких мероприятий, как:

- организация стажировок студентов на предприятиях и организациях региона;
- информирование населения о вакансиях и организация собеседований;
- информационное взаимодействие абитуриентов с образовательными учреждениями региона.

Диаграмма вариантов использования результатов функционирования распределенной автоматизированной СППР по управлению КПР, представленная на рисунке 43, иллюстрирует вовлеченность пользователей различных групп в реализацию каждого прецедента [МЗ].

В реализации варианта использования «Организация стажировок» участвуют пользователи типов «Хозяйствующий субъект» и «Житель региона». События, расширяющие данный прецедент, представлены на рисунке 44. Детализация варианта использования «Организация стажировок», включает реализацию следующих событий:

- «Создание стажировки», осуществляемое хозяйствующим субъектом;
- «Просмотр стажировок», доступный пользователям – жителям региона;





Рисунок 43 – Варианты использования результатов функционирования СППР по управлению КТР

- «Подача заявок», осуществляемая заинтересованными жителями региона, удовлетворяющими обозначенным требованиям;
- «Оценка кандидатов», производимая хозяйствующим субъектом, создавшим соответствующую стажировку;
- «Назначение собеседования» осуществляется хозяйствующим субъектом, создавшим соответствующую стажировку, если кандидат на стажировку получил предварительное одобрение;
- «Просмотр результатов» по заявкам на стажировку доступен создавшим их пользователям – жителям региона.



Рисунок 44 – Детализация варианта использования «Организация стажировок»

Вариант использования «Замещение вакансий» вовлекает пользователей типов «Хозяйствующий субъект» и «Житель региона». События, расширяющие данный прецедент, представлены на рисунке 45 и включают в себя:

- «Создание вакансии» пользователем – хозяйствующим субъектом;
- «Просмотр вакансий», доступный пользователям – жителям региона;
- «Подача заявок», осуществляемая безработными или желающими сменить работу жителями региона;
- «Оценка кандидатов», производимая хозяйствующим субъектом, открывшим соответствующую вакансию;

– «Назначение собеседования» осуществляется хозяйствующим субъектом, создавшим соответствующую вакансию, если претендент соответствует заявленным требованиям и получил предварительное одобрение;

– «Просмотр результатов» по заявкам на замещение вакансий доступен создавшим их пользователям – жителям региона.



Рисунок 45 – Детализация варианта использования «Замещение вакансий»

В реализации варианта использования «Информирование о поступлении» участвуют пользователи типов «Образовательное учреждение» и «Житель региона». Данный прецедент реализуется в рамках двух событий, как показано на рисунке 46:

- «Размещение информации об образовательных местах» пользователями типа «Образовательное учреждение»;
- «Просмотр информации об образовательных местах», доступный пользователям – жителям региона, в частности, абитуриентам и их родителям.



Рисунок 46 – Детализация варианта использования «Информирование о поступлении»

Вариант использования «Реализация мероприятий» вовлекает пользователей следующих типов: «Органы регионального управления», «Хозяйствующий субъект» и «Образовательное учреждение». События, расширяющие данный прецедент, представлены на рисунке 47 и включают в себя:

- «Создание мероприятий» пользователем типа «Органы регионального управления»;
- «Просмотр мероприятий», доступный потенциальным исполнителям, то есть пользователям типов «Хозяйствующий субъект» и «Образовательное учреждение»;
- «Подача заявок», осуществляемая хозяйствующими субъектами и/или образовательными учреждениями (в зависимости от типа мероприятия и требуемой квалификации исполнителя);
- «Оценка заявок», органами регионального управления, ответственными за реализацию мероприятия соответствующего типа;



Рисунок 47 – Детализация варианта использования «Реализация мероприятий»

- «Публикация результатов конкурса» органами регионального управления, ответственными за реализацию мероприятия соответствующего типа, после рассмотрения всех поступивших заявок;
- «Просмотр результатов конкурса» доступен хозяйствующими субъектами и образовательным учреждениям, подавшим заявки на мероприятие соответствующего типа;
- «Размещение отчетов» осуществляется теми хозяйствующими субъектами и образовательными учреждениями, чьи заявки получили поддержку;
- «Оценка отчетов», поступивших от исполнителей мероприятий (хозяйствующих субъектов и образовательных учреждений), реализуется органами регионального управления, ответственными за реализацию мероприятия соответствующего типа.

Для каждого описанного выше варианта использования был разработан отдельный пользовательский интерфейс, через который конечный пользователь автоматизированной системы может получить доступ к представленному функционалу.

Например, для управляющих организаций был разработан интерфейс, позволяющий получить доступ к таким функциям, как: реализация и мониторинг мероприятий Программы развития КИР. Органы административного управления размещают информацию о планируемых мероприятиях, после чего осуществляется отбор заявок и мониторинг результатов мероприятий (рисунок 48).

На данном интерфейсе доступна агрегированная информация, о заявителях, планируемых и достигнутых результатах мероприятий. Администрация региона, помимо доступа к собранной информации, имеет возможность оценки эффективности управляющих воздействий с помощью системы поддержки принятия решений, в основе которой лежит агент-ориентированная модель прогнозирования динамики КИР.

**Сведения о мероприятии**

Код мероприятия: A101

Название мероприятия: Создание областной базы данных о работниках и рабочих местах, обеспечение к ней прямого доступа пользователей посредством сети Интернет

Сроки реализации: 2019-01-10 - 2019-12-31

Индикаторы:  
Областная база данных о работниках и рабочих местах

Количество пользователей областной базы данных о работниках и рабочих местах

Объем финансирования: 200000 р.

**Участники**

Название	Дата	Финансирование	Отчеты о реализации	Страница	Редактировать
Белгородский государственный национальный исследовательский университет	2019-04-30	100000			

**Заявки на участие**

Название организации	Заявка	Личная страница участника	Решение
Алексеевский завод химического машиностроения			

Рисунок 48 – Интерфейс мониторинга реализации мероприятий

Интерфейс населения обеспечивает регистрацию различных групп населения с целью размещения резюме (рисунок 49) и просмотра актуальной информации.

Первую группу населения представляют школьники и абитуриенты, выбирающие специальность и образовательное учреждение, и оценивающие возможности закрепления за региональной организацией на время обучения с целью последующего трудоустройства.

Вторую группу составляют безработные и работающие не по специальности лица, заинтересованные в трудоустройстве в определённых организациях.

**Редактирование личной информации**

ФИО  
Иванов Иван Иванович

Дата рождения  
12.10.1980

Пол  
Мужской

Город  
Белгород

Уровень образования  
Среднее профессиональное

Специальности

Токарь

Рисунок 49 – Интерфейс создания резюме жителем

Интерфейс хозяйствующих субъектов предназначен для регистрации предприятий и организаций, заинтересованных в привлечении новых кадров и организации стажировок студентов и молодых специалистов. Для организации, в свою очередь, становится доступна информация о студентах и выпускниках по ключевым группам специальностей, заинтересованных в работе в данной сфере (рисунок 50).

Аналогично организация – хозяйствующий субъект может размещать вакансии и назначать собеседования на штатные должности. Система осуществляет мониторинг вакансий соответствующей квалификации и организует связь жителей с работодателями для участия в собеседованиях. Заинтересованные в трудоустройстве лица могут оформить заявку на вакансию, получить информацию о запланированном собеседовании и его результатах (рисунок 51).



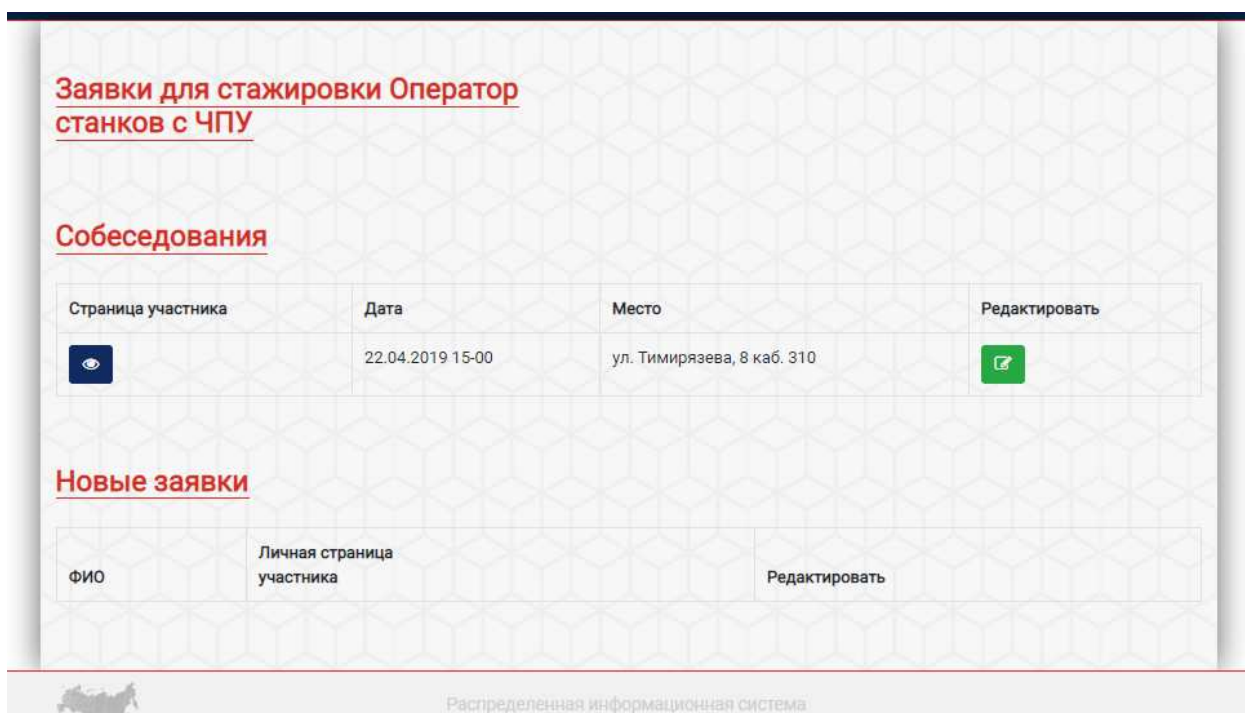


Рисунок 50 – Интерфейс мониторинга поданных заявок на стажировки хозяйствующего субъекта

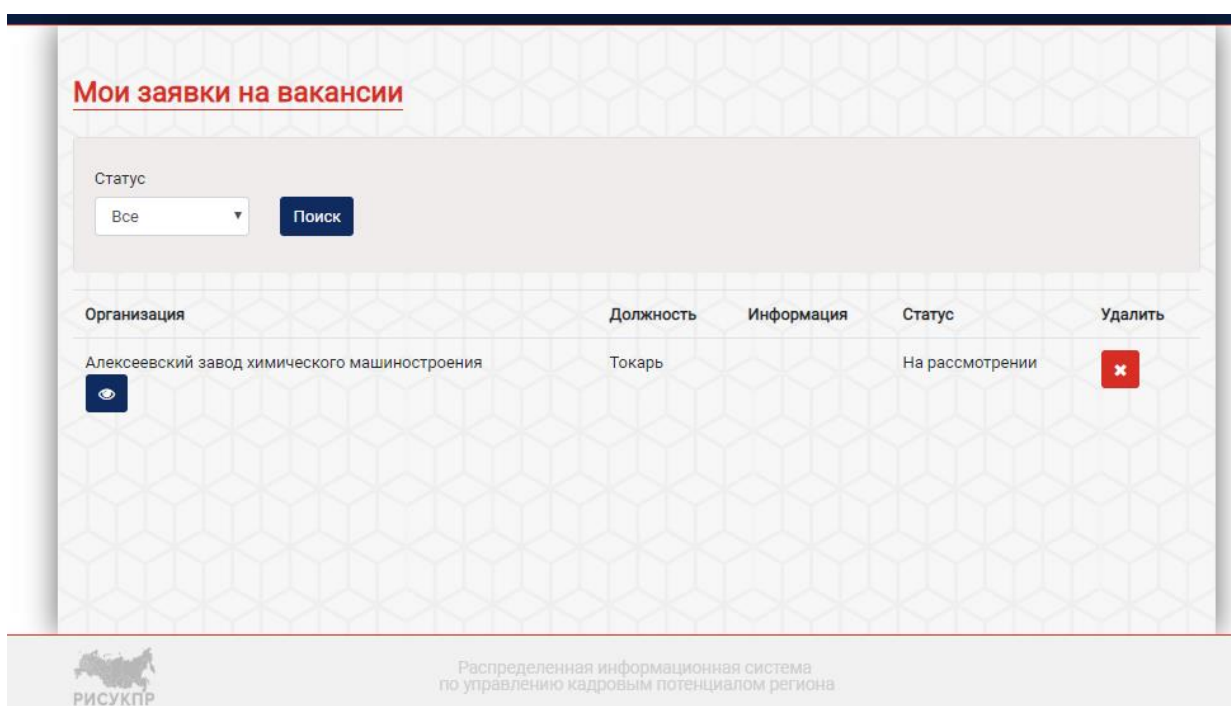


Рисунок 51 – Интерфейс мониторинга жителем статуса поданных им заявок на вакансии

Зарегистрированное образовательное учреждение региона размещает информацию о количестве бюджетных образовательных мест по различным уровням образования и группам специальностей. Для удобства дальнейшего использования абитуриентами эта информация агрегируется по всем образовательным учреждениям региона и группируется по специальностям (рисунок 52).

**Поступление**

Программа обучения  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Профильный экзамен  
Физика

**Поиск**

Шифр специальности	Название специальности	Образовательное учреждение	Кол-во бюджетных мест	Скачать буклет
03.03.02	Физика	Белгородский государственный национальный исследовательский университет	12	

РИСУКПР  
Распределенная информационная система по управлению кадровым потенциалом региона

Рисунок 52 – Интерфейс получения информации о поступлении в учреждения профессионального образования

Интерфейсы хозяйствующих субъектов и образовательных учреждений региона имеют общий функционал участников мероприятий по развитию КТР. Оба этих типа пользователей имеют доступ к информации о планируемых мероприятиях и возможность участия в конкурсе на их реализацию (рисунок 53).

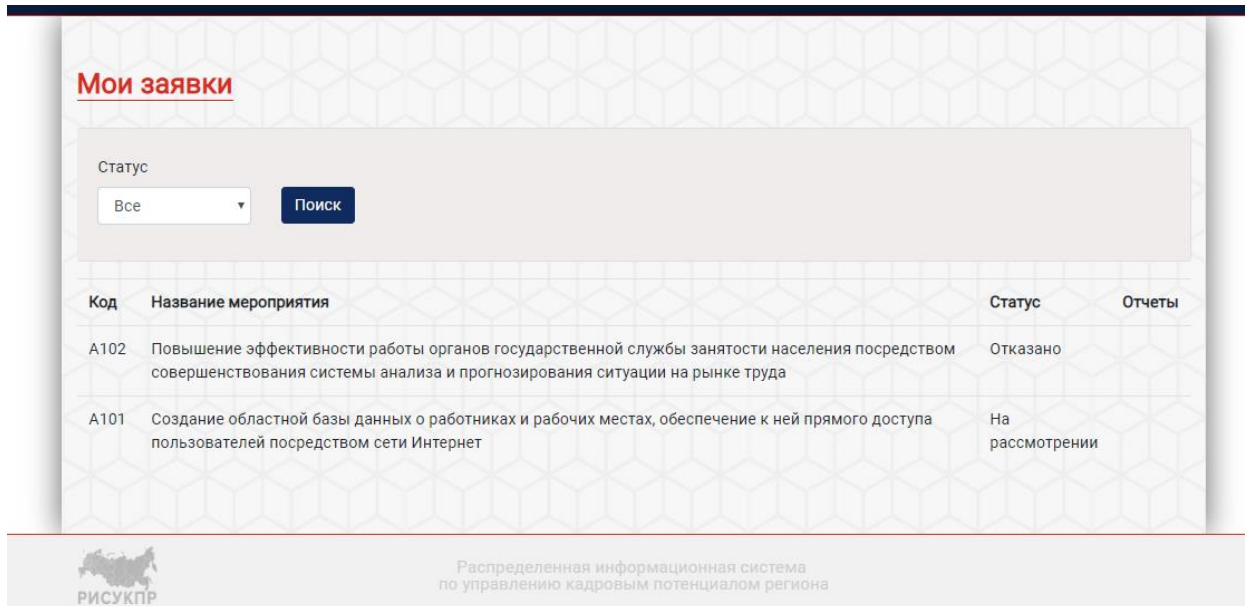


Рисунок 53 – Интерфейс мониторинга статуса поданных заявок на участие в мероприятиях

В случае одобрения поданной заявки органами административного управления, ответственными за распределение и контроль мероприятий данного типа, организация-исполнитель (образовательное учреждение или хозяйствующий субъект) вносит в систему отчеты о реализации каждого этапа мероприятия.

### **6.3 Алгоритмическая реализация контроллеров распределенной автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона**

В рамках прецедента «Реализация мероприятий» система обеспечивает взаимодействие органов регионального управления и участников Программы по развитию КТР, в роли которых могут выступать образовательные учреждения и хозяйствующие субъекты (рисунок 54).

Взаимодействие органов регионального управления и участников Программы по развитию КТР осуществляется путем обращения к единой базе данных системы, структура которой представлена на рисунке 6.2.1.

Основными информационными сущностями, к которым идет обращение в рамках реализации мероприятий являются таблицы «Мероприятие» и «Заявка на участие в мероприятии».

Последовательность взаимодействия органов регионального управления и участников Программы (хозяйствующих субъектов и/или образовательных учреждений) включает следующие шаги:

1. Ввод сведений о мероприятии (предлагаемых видов работ, срока реализации и объема выделяемого финансирования) пользователем типа «Органы регионального управления». Введенные сведения сохраняются в таблице «Мероприятие».

2. Просмотр сведений о мероприятии осуществляется пользователями типов «Хозяйствующий субъект» и «Образовательное учреждение» путем обращения к таблице «Мероприятие».

3. Размещение заявки на участие в мероприятии хозяйствующими субъектами и/или образовательными учреждениями реализуется путем создания нового объекта в таблице «Заявка на участие в мероприятии» и добавления файла заявки.

4. Органы регионального управления, ответственные за реализацию мероприятия соответствующего типа, производят просмотр и оценку размещенных заявок на участие в мероприятии (сведения доступны в таблице «Заявка на участие в мероприятии»).

5. Органы регионального управления принимают решение о поддержке или отклонении каждой поданной заявки и размещают соответствующую информацию в таблице «Заявка на участие в мероприятии». В таблице «Мероприятие» устанавливается выбранный исполнитель.

6. Просмотр результатов конкурса доступен хозяйствующими субъектами и образовательным учреждениям, через доступ к таблице «Заявка на участие в мероприятии».

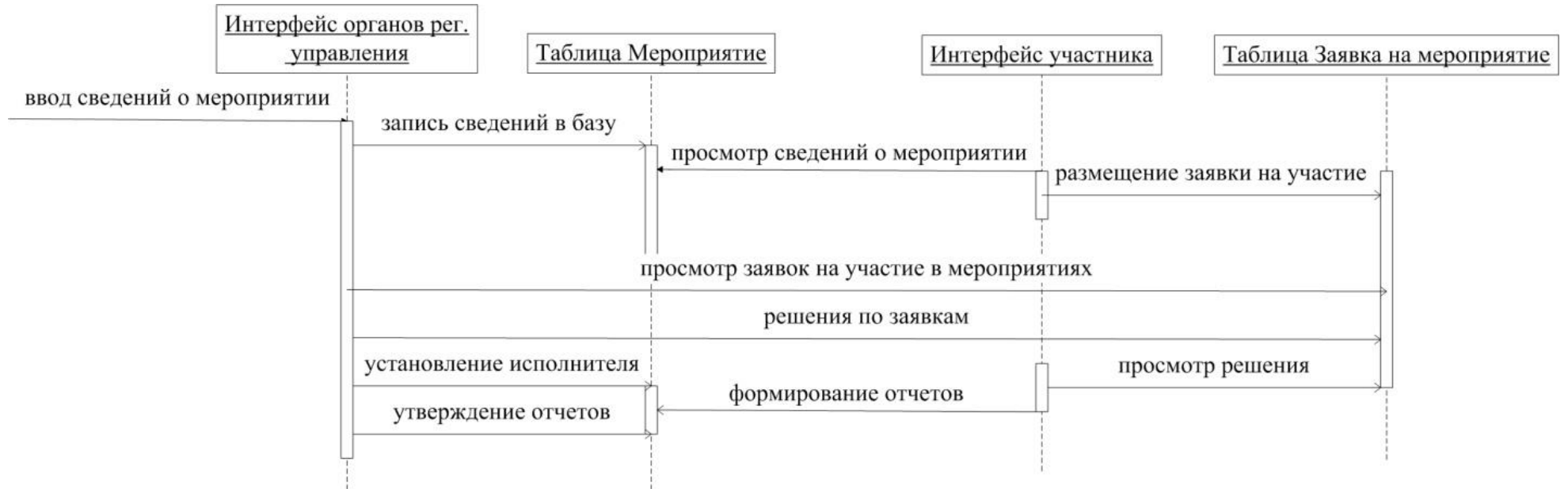


Рисунок 54 – Схема взаимодействия пользователей СППР

7. Формирование отчетов осуществляется теми хозяйствующими субъектами и образовательными учреждениями, чьи заявки получили поддержку; отчеты за каждый этап реализации мероприятия сохраняются в таблице «Мероприятие».

8. Органы регионального управления проверяют поступившие в систему отчеты и утверждают их при выполнении всех требований. В ином случае финансирование мероприятия приостанавливается до нахождения нового исполнителя.

Алгоритм контроллера события «Создание заявки на участие в мероприятии» представлен на рисунке 55. Данное событие доступно для пользователей типов «Хозяйствующий субъект» и «Образовательное учреждение».

Пользователь соответствующего типа выбирает мероприятие из перечня мероприятий Программы по развитию КПР, размещенного ответственными органами регионального управления. Если текущий пользователь имеет право принять участие в мероприятии, что автоматически проверяется системой для исключения вероятности возникновения ошибок на этапе формирования заявки, то осуществляется проверка наличия уже созданных заявок текущего пользователя на текущее мероприятие (система не позволяет создавать дублирующиеся заявки).

Далее проверяется, открыт ли прием заявок на текущее мероприятие. Если конкурс актуален, то пользователь получает возможность ввода данных своей заявки и прикрепления дополнительного файла, причем файл должен быть одного из допустимых форматов.

В случае успешного прохождения всех проверок заявка сохраняется в таблице «Заявка на участие в мероприятии» базы данных системы автоматизации поддержки принятия решений в управлении КПР.

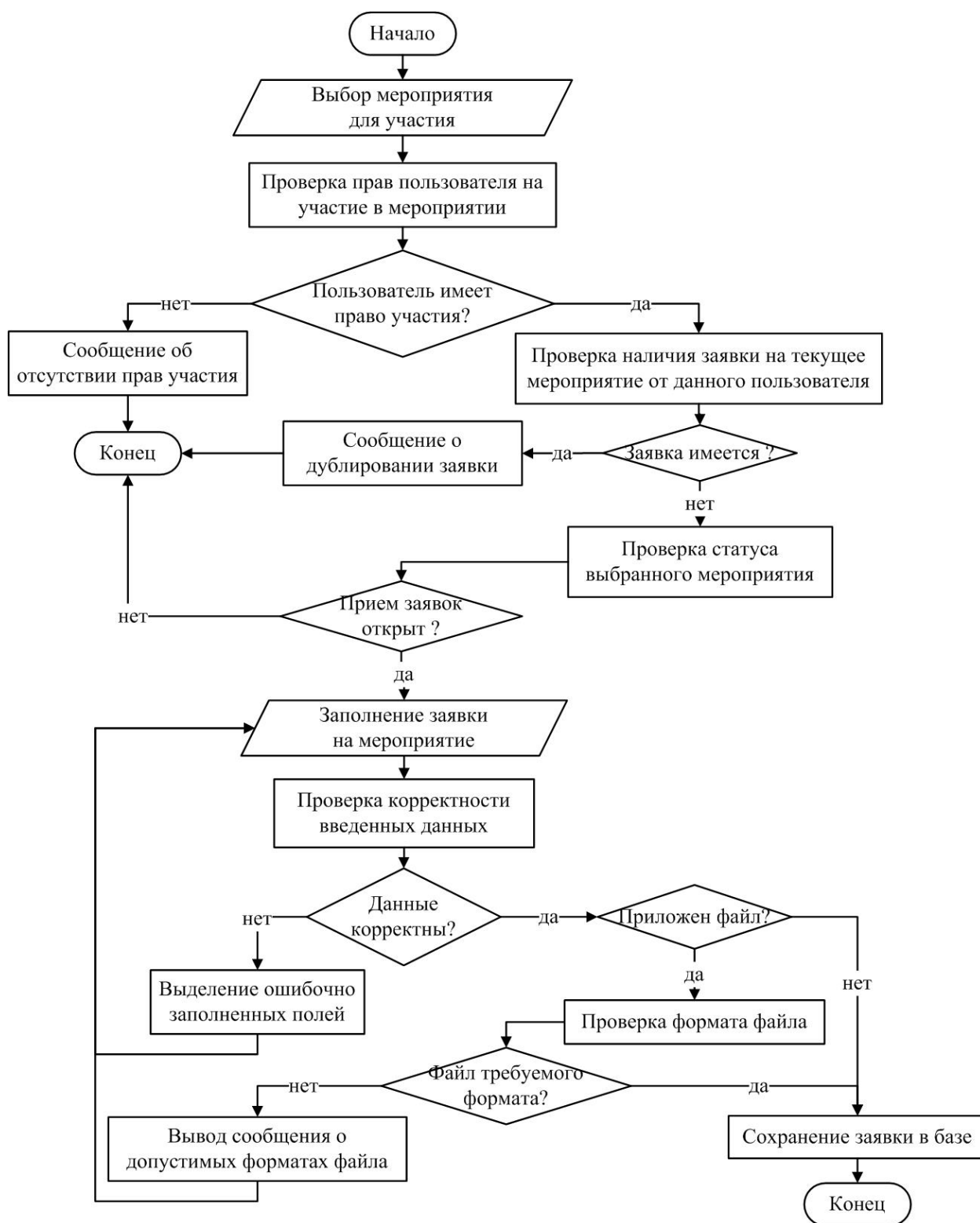


Рисунок 55 – Алгоритм контроллера создания заявки на участие в мероприятии

Взаимодействие хозяйствующих субъектов и жителей региона осуществляется путем обращения к базе данных распределенной автоматизированной СППР по управлению КПР. Основными информационными сущностями, к которым идет обращение в рамках организации стажировок, являются таблицы «Стажировка» и «Заявка на стажировку».

Последовательность взаимодействия хозяйствующих субъектов и жителей региона в рамках организации стажировок включает следующие шаги (рисунок 56):

1. Ввод сведений о стажировке (должности, условиях проведения, сроках и требуемой квалификации стажера) пользователем типа «Хозяйствующий субъект». Введенные сведения сохраняются в таблице «Стажировка».

2. Просмотр сведений о стажировке осуществляется пользователями – жителями региона путем обращения к таблице «Стажировка».

3. Размещение заявки на стажировку жителями региона реализуется путем создания нового объекта в таблице «Заявка на стажировку».

4. Просмотр заявок на участие в стажировке производится создавшим ее хозяйствующим субъектом (сведения доступны в таблице «Заявка на стажировку»).

5. Хозяйствующий субъект, создавший соответствующую стажировку, принимает решение о поддержке или отклонении каждой поданной заявки. В случае одобрения кандидата на стажировку назначается дата, время и место проведения собеседования, данная информация заносится в таблицу «Заявка на участие в мероприятии».

6. Просмотр результатов по заявкам на стажировку доступен создавшим их пользователям – жителям региона. Одобренные кандидаты увидят в своей заявке дату, время и место проведения собеседования; прочие – отклонение от участия в объявленной стажировке.



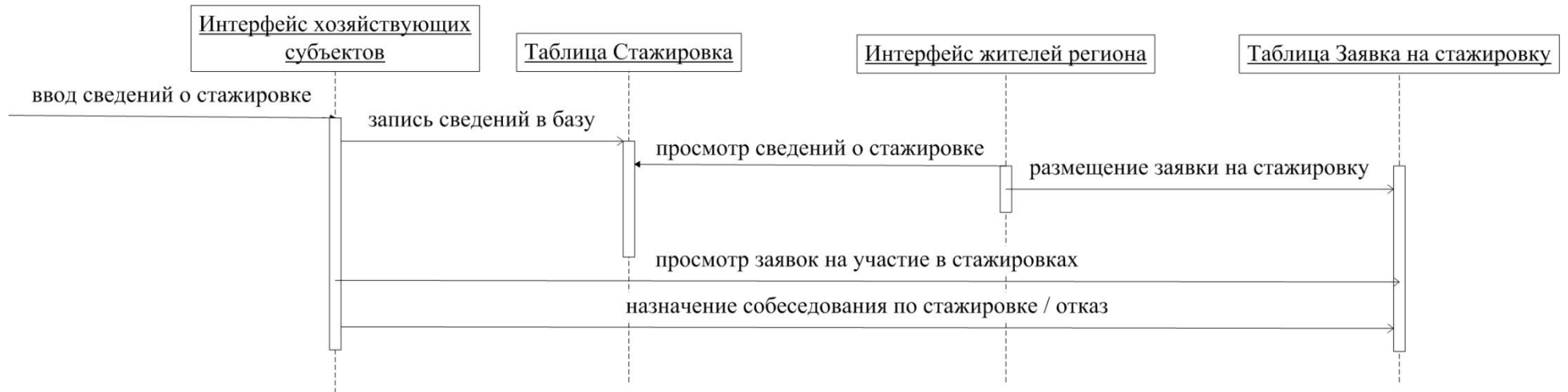


Рисунок 56 – Диаграмма взаимодействий хозяйствующих субъектов и жителей региона  
в рамках организации стажировок

Алгоритм контроллера создания стажировок представлен на рисунке 57. Данное событие доступно для пользователей типа «Хозяйствующий субъект», которые вводят следующие данные о стажировке:

- наименование;
- продолжительность;
- условия;
- специальность;
- уровень образования;
- курс обучения;
- дополнительные требования.

После окончания ввода данных система проверяет корректность введенных сведений и, если необходимо, выделяет цветом ошибочно заполненные поля.

Далее проверяются права доступа текущего пользователя на запись стажировки в базу данных, для исключения вероятности возникновения ошибок на этапе формирования стажировки. Если текущий пользователь имеет право занести информацию о стажировке, то осуществляется попытка внесения новой записи в базу, иначе выдается сообщение об отсутствии прав доступа соответствующего уровня.

Успех операции записи в базу после прохождения всех проверок определяется работой сервера. Если в момент записи не возникло системных ошибок, то сведения о стажировке будут добавлены в базу и станут доступны другим пользователям. Иначе (при нарушении связи с сервером или при одновременной попытке двух разных пользователей внести информацию в одну таблицу базы данных) пользователю будет выдано сообщение об ошибке сервера. В этом случае следующая попытка записи может быть предпринята через некоторый промежуток времени.

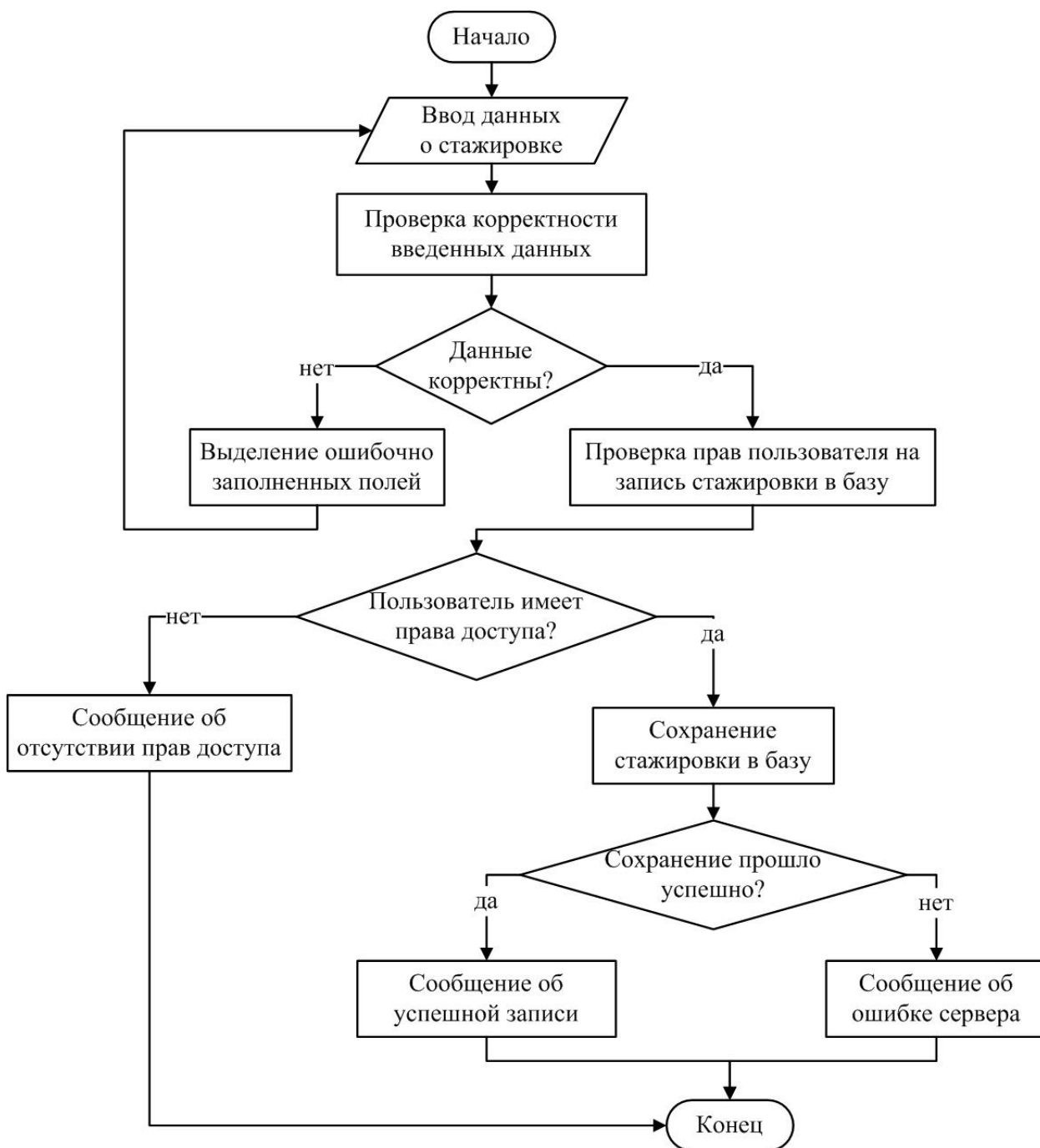


Рисунок 57 – Алгоритм контроллера создания стажировок

Основными информационными сущностями, к которым идет обращение в рамках замещения вакансий, являются таблицы «Вакансия» и «Заявка на вакансию». Последовательность взаимодействия хозяйствующих субъектов и жителей региона в рамках замещения вакансий, представленная на рисунке 58, аналогична вышеописанной организации стажировок.

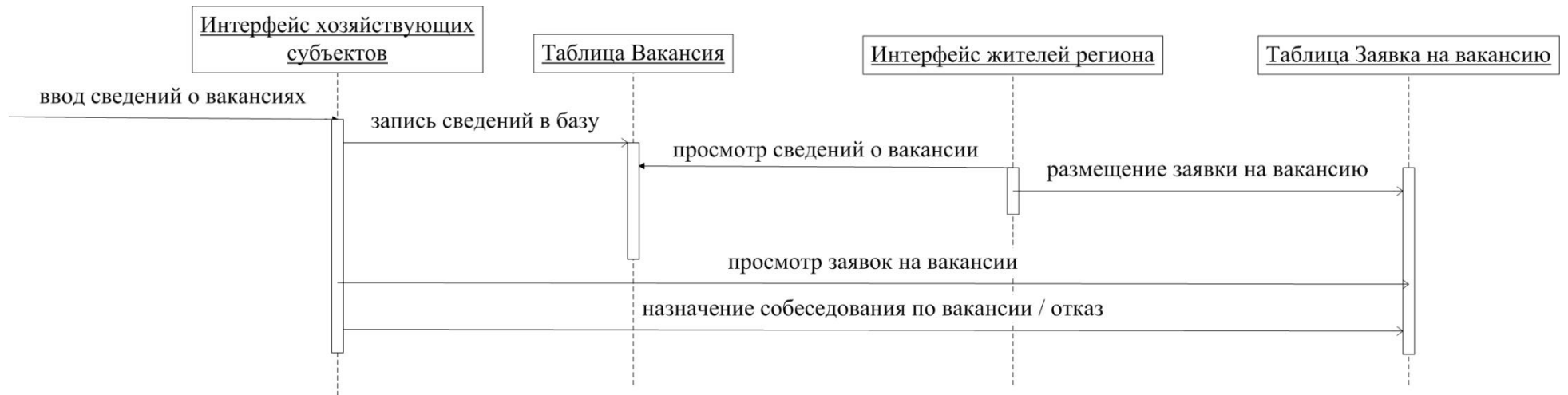


Рисунок 58 – Диаграмма взаимодействий хозяйствующих субъектов и жителей региона  
в рамках замещения вакансий

Контроллер создания вакансий работает аналогично контроллеру создания стажировок, представленному на рисунке 57. Также для вакансий и стажировок доступна операция редактирования, алгоритм контроллера которой приводится на рисунке 59. Данное событие доступно для пользователей типа «Хозяйствующий субъект».

В рамках данного события осуществляется поиск вакансии (стажировки) по ее идентификатору. Если вакансия (стажировка) с заданным идентификатором найдена, то проверяются права доступа текущего пользователя на ее редактирование в базе данных, для исключения вероятности редактирования сотрудниками одной организации вакансий других организаций. Если текущий пользователь имеет право редактировать информацию о вакансии (стажировке), то он получает возможность внести измененные сведения, иначе выдается сообщение об отсутствии прав доступа соответствующего уровня.

После окончания ввода данных система проверяет корректность введенных сведений и, если необходимо, выделяет цветом ошибочно заполненные поля. Если ошибки не обнаружены, осуществляется попытка редактирования записи в базе данных. Если в момент записи сервер работал без перебоев, то изменения сведений о вакансии (стажировке) будут отражены в базе немедленно, иначе через некоторый промежуток времени будет предпринята следующая попытка редактирования записи.

Последовательность взаимодействия образовательных учреждений и населения в рамках данного события включает следующие шаги (рисунок 60):

1. Ввод сведений об образовательных местах (уровень образования, специальность, количество бюджетных образовательных мест и стоимость коммерческого обучения) пользователем типа «Образовательное учреждение». Введенные сведения сохраняются в таблице «Мероприятие».

2. Просмотр сведений о поступлении осуществляется пользователями – жителями региона путем обращения к таблице «Образовательное место».

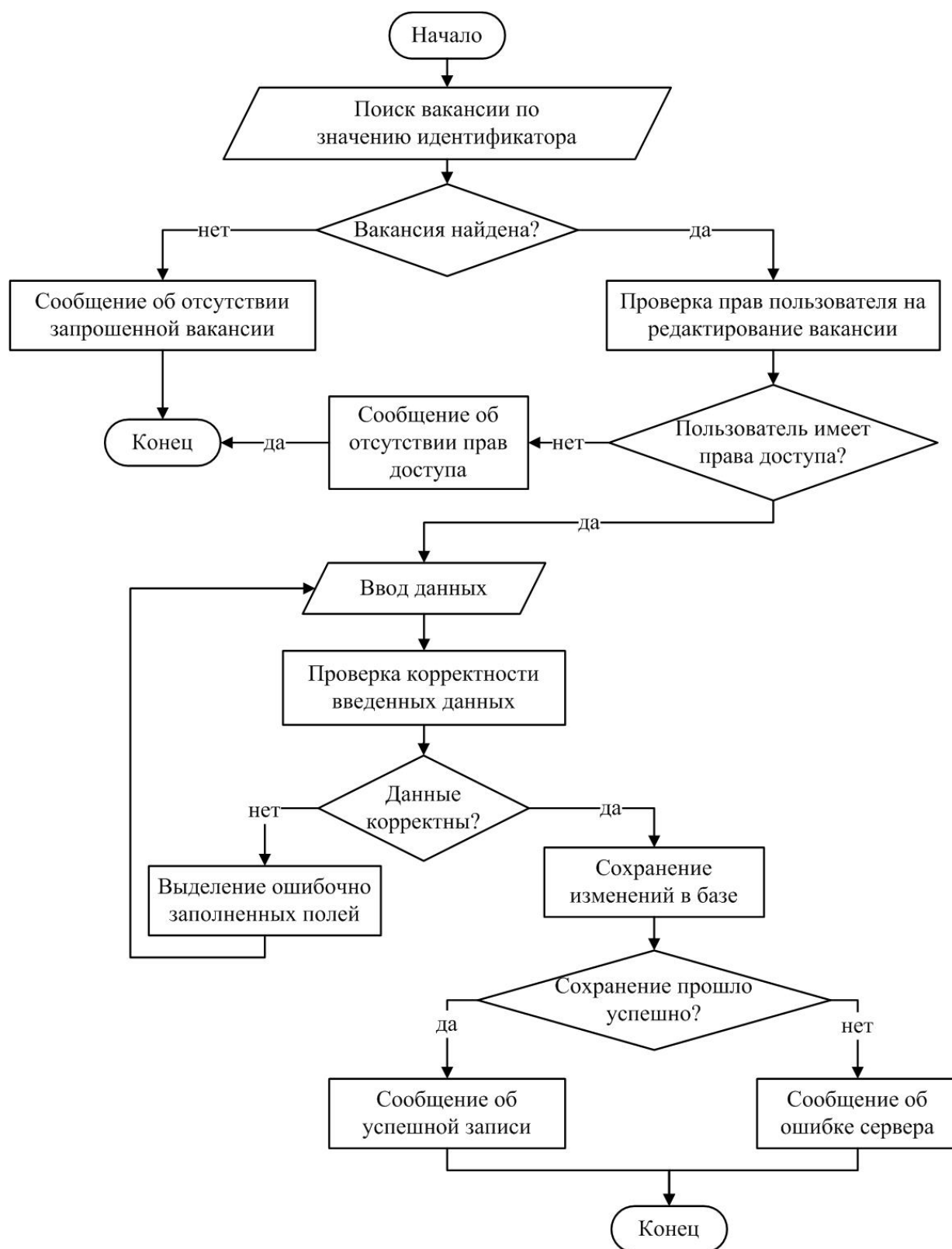


Рисунок 59 – Алгоритм контроллера редактирования вакансий



Рисунок 60 – Диаграмма взаимодействий хозяйствующих субъектов и жителей региона  
в рамках информирования о поступлении

## 6.4 Выводы

Разработан прототип автоматизированной распределенной СППР по управлению КПП. Основным результатом использования прототипа системы являются формирование управленческих решений и выбор для практической реализации конкретных управляющих воздействий по развитию КПП на уровне подсистемы формирования управляющих воздействий.

Разработана схема взаимодействия распределенной автоматизированной СППР с другими подсистемами общей системы управления КПП.

Разработана программная архитектура распределенной автоматизированной СППР по управлению КПП, включающая слои представления, управления и доступа к данным, которые представлены программными пакетами представления, контроллеров и моделей данных соответственно.

Разработана структура интегрированной базы данных системы, которая агрегирует информацию, загружаемую различными группами пользователей. Представлены варианты использования системы и интерфейсы различных групп пользователей. Разработаны алгоритмы контроллеров распределенной автоматизированной СППР по управлению КПП.



## ГЛАВА 7. ПРИМЕНЕНИЕ СИТУАЦИОННО-ПОВЕДЕНЧЕСКОГО ПОДХОДА В УПРАВЛЕНИИ КАДРОВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ)

### 7.1 Методика сравнительной оценки управляющих воздействий по регулированию кадровым потенциалом региона

Для сравнительной оценки управляющих воздействий по регулированию КТР с использованием разработанного инструментария управления и принятия решений была сформирована методика, представленная на рисунке 61, включающая указанные на схеме шаги 1-7.

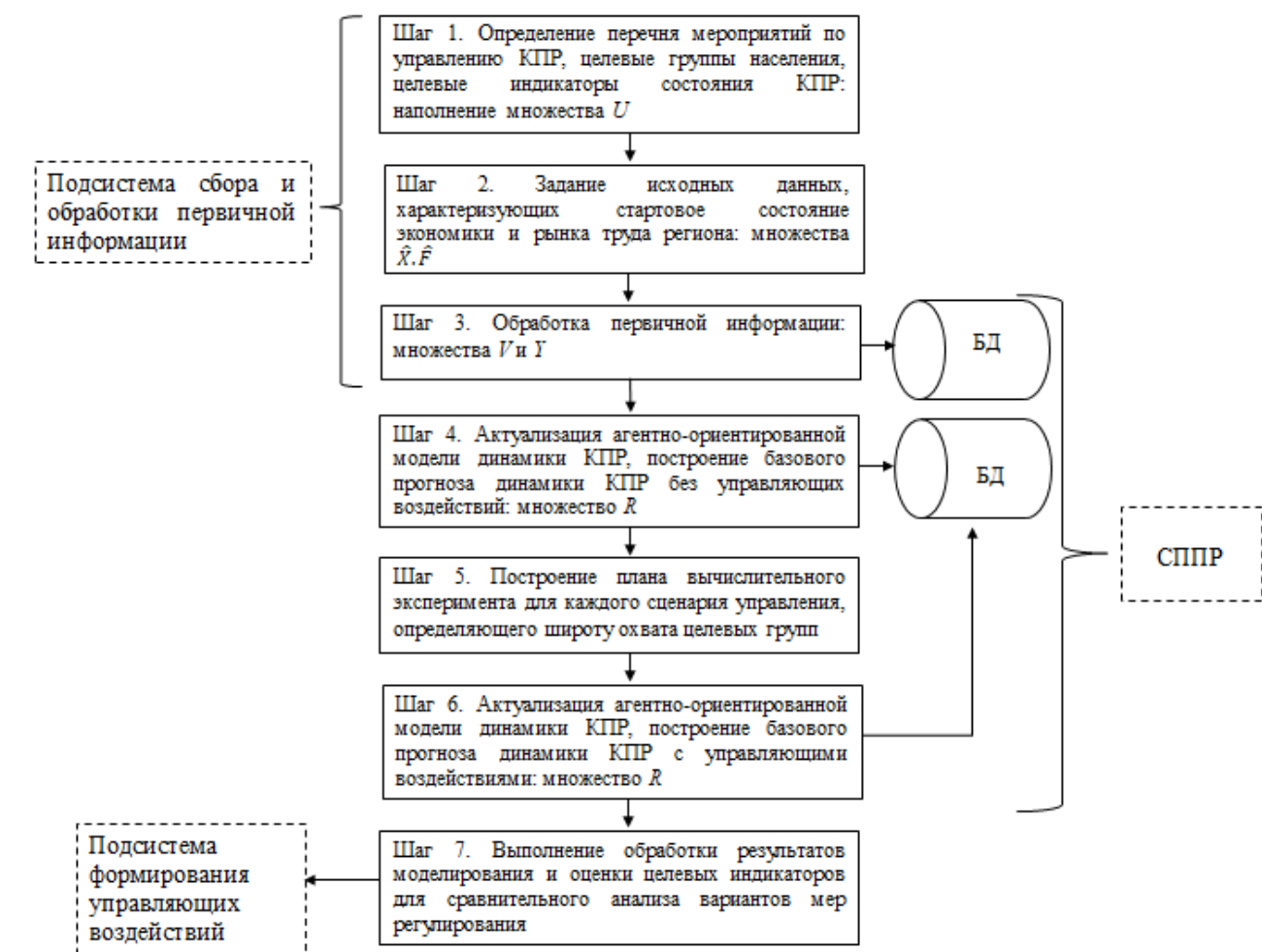


Рисунок 61 – Методика сравнительной оценки сценариев управления КТР

На начальном этапе (шаг 1) необходимо определить перечень мероприятий по управлению КПП, целевые группы населения и индикаторы состояния КПП (наполнение множества  $U$  и соответствующих баз данных в СППР). На период 2020-2030 годов предлагается Программа развития КПП (далее Программа), разработанная в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, утвержденной Постановлением правительства Белгородской области от 25 января 2010 года [165]. В данную Стратегию включены данные о ретроспективной динамике экономики Белгородской области, ее отраслевой структуры, сильных сторонах и конкурентных преимуществах, а также имеющихся проблемах и потенциальных рисках в процессе развития. Важной составляющей Стратегии является обоснование возможных направлений социально-экономического развития Белгородской области, его целей и способов их достижения.

Главным приоритетом Стратегии развития Белгородской области является улучшение качества жизни населения за счет ускоренного роста региональной экономики и развития социальной сферы. Стратегические приоритеты в управлении кадровым потенциалом региона при этом определяются на основе анализа текущего состояния и динамики развития трудовых ресурсов с учетом прогноза демографической ситуации и Стратегии социально-экономического развития региона на соответствующий период (Приложение 5). Цель, задачи и принципы управления кадровым потенциалом региона закреплены в Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области до 2025 года, утвержденной распоряжением первого заместителя Губернатора Белгородской области – начальника департамента внутренней и кадровой политики Белгородской области от 25 марта 2014 года №36.

В основе реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области лежат следующие принципы [165]:

– выравнивание качества жизни в различных районах и населенных пунктах области за счет совершенствования бюджетной и социально-экономической политики;

– структурирование целей и задач социально-экономического развития различных муниципальных образований Белгородской области в соответствии с их сильными сторонами и потенциалом развития; формирование программ для их достижения

– государственная поддержка и развитие инвестиционных инструментов стимулирования инициативных проектов в муниципальных образованиях Белгородской области, в том числе координация собственных средств предпринимателей, региональных и местных бюджетов в процессе реализации инфраструктурных, производственных и социальных проектов;

– создание и внедрение механизмов стимулирования эффективности работы региональных и муниципальных органов исполнительной власти

– координация мер по развитию социально-экономической сферы на региональном и местном уровне, создание кластеров опережающего развития с высокой концентрацией производственных, трудовых, финансовых и административных ресурсов.

Формирование высокого качества кадрового потенциала и эффективного рынка труда является обязательным компонентом перехода Белгородской области к инновационному сценарию развития, сформулированному в Стратегии. Согласно изложенным в Стратегии прогнозам, региональный рынок труда в долгосрочной перспективе будет характеризоваться снижением совокупного предложения рабочей силы, и, в особенности, высококвалифицированных кадров, обусловленным тенденциями к снижению численности трудоспособного населения и оттоку квалифицированных кадров из региона. В таких условиях прогнозируется усиление конкуренции со стороны работодателей, в том числе повышение заработной платы высококвалифицированным работникам, расширение социального пакета и улучшение условий труда; для компенсации роста этих

затрат будет необходимо повышение производительности труда. В отношении расширения предложения менее квалифицированной рабочей силы адекватными способами регулирования представляются повышение доли экономически активного населения из числа жителей трудоспособного возраста и снижение доли безработного населения.

Таким образом, перед органами исполнительной власти Белгородской области в сфере социальной политики стоит задача регулирования рынка труда с целью максимально эффективного использования КПР. Для решения этой задачи применяется метод программно-целевого управления, рассмотренный в разделе 3.4. Комплекс мероприятий по развитию рынка труда Белгородской области, представленный в Стратегии ее социально-экономического развития, включает четыре комплекса мероприятий [165]:

1. Создание эффективной системы управления развитием и использованием трудового потенциала области.
2. Повышение сбалансированности спроса и предложения на рынке труда региона.
3. Повышение уровня занятости сельского населения.
4. Сохранение трудоспособности экономически активного населения области.

В рамках диссертационного исследования реализуются мероприятия первой группы, связанные с управлением кадровым потенциалом на региональном уровне, а именно:

1. Увеличение информационных возможностей службы занятости населения, активное внедрение в практику управления новых методов анализа рынка труда и прогнозирования динамики КПР, что позволит обеспечить сбалансированность работы системы профессионального образования со спросом на рабочую силу в регионе, а также оптимизировать потоки привлекаемой рабочей силы из-за рубежа. Данные мероприятия формируются на уровне разработанной распределенной автоматизированной

СППР по управлению КПР, включающей функции прогнозирования динамики рынка труда на базе агент-ориентированной модели.

2. Совершенствование системы мониторинга регионального рынка труда за счет учета получаемой от работодателей информации об ожидаемых изменениях производственных технологий и обусловленных ими изменениях в требованиях к кадрам. Данное мероприятие формируется на основе загрузки и анализа на уровне СППР информации о выпуске и занятости на предприятиях и организациях региона.

3. Создание региональной базы данных о работниках и рабочих местах, обеспечение открытого доступа к ней пользователей сети Интернет. Данное мероприятие предполагает масштабную регистрацию пользователей, как хозяйствующих субъектов, так и жителей региона, и формирование соответствующей базы данных в распределенной автоматизированной СППР по управлению КПР.

4. Организация информационного обслуживания заинтересованных жителей региона в отношении текущих потребностей рынка труда через сеть разнообразных каналов, обеспечивающих доступ различных категорий населения, в том числе: средства массовой информации (газеты, журналы, радио и телевидение), Интернет-ресурсы (сайты центров занятости населения, порталы вакансий организаций), ярмарки вакансий, многофункциональные центры, консультационные пункты и мобильные центры занятости. Данная задача реализуется посредством обеспечения доступа жителей региона к соответствующим подсистемам регистрации, возможности дистанционной организации собеседований на замещение вакансий и участие в стажировках.

Помимо перечисленных мероприятий по созданию инструментария информационной поддержки, обеспечение эффективной работы системы управления КПР подразумевает реализацию следующих мероприятий [165]:

– повышение качества государственных и частных услуг в сфере регионального рынка труда, включая как услуги, оказываемые безработным

гражданам при поиске работы, так и работодателям по поиску подходящих кадров;

- согласование системы профессионального образования с потребностями рынка труда региона, ускорение ее отклика на изменения спроса и предложения рабочей силы, повышение уровня занятости выпускников региональных учреждений профессионального образования;

- повышение эффективности мер контроля и надзора в сфере труда и занятости;

- организация ярмарок учебных рабочих мест в различных районах и населенных пунктах Белгородской области;

- организация с государственной поддержки процесса подготовки кадров по специальностям, востребованным на рынке труда региона, включая механизмы субсидирования и кредитования образовательных услуг;

- разработка и реализация совместных программ среднего и крупного бизнеса, органов регионального и местного самоуправления, направленных на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации работников в сфере работы с внедряемыми организациями новыми технологиями;

- реализация программ обучения персонала для субъектов малого предпринимательства, осуществляемых с государственной поддержкой.

Комплекс мероприятий, направленных на создание баланса спроса и предложения на региональном рынке труда (вторая группа мероприятий, выделенных в Стратегии), включает следующие задачи:

- создание дополнительных рабочих мест в малом бизнесе и сфере услуг;

- улучшение качественного состава и повышение профессиональной мобильности трудоспособного населения региона за счет внедрения эффективно функционирующей системы непрерывного профессионального образования жителей региона;

- организация партнерского взаимодействия бизнеса и региональных органов административного управления с целью переобучения, трудоустройства и дальнейшей социальной адаптации работников, сокращенных с рабочих мест в результате реализации предприятиями региона программ повышения производительности труда и внедрения трудосберегающих технологий;

- расширение и развитие методов профориентационной работы в общеобразовательных учреждениях и среди незанятой молодежи;

- поддержка удаленных способов занятости;

- расширение партнерского взаимодействия организаций, заинтересованных в притоке молодых квалифицированных кадров, путем активного развития практики стажировок студентов и молодых специалистов, что обеспечит более высокую занятость среди молодежи;

- поддержка продолжения трудовой деятельности специалистов пенсионного возраста;

- поддержка занятости имеющих детей женщин, за счет использования различных форм неполной и удаленной занятости и развития системы дошкольного воспитания детей;

- поддержка процесса трудовой интеграции инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.

Комплекс мероприятий, направленных на повышение уровня занятости сельского населения (третья группа мероприятий, выделенных в Стратегии), включает следующие задачи:

- создание дополнительных рабочих мест в агропромышленном комплексе, туристической и рекреационной отраслях экономики региона;

- информационная поддержка в вопросах бизнеса и предпринимательства безработных в селах и деревнях региона;

- государственное субсидирование фермерских хозяйств, и потребительских кооперативов в селах и деревнях региона;

- развитие образовательных программ подготовки и переподготовки специалистов для села;
- организация профессионального обучения безработных граждан специальностям, востребованным в сельскохозяйственном производстве.

Комплекс мероприятий, направленных на поддержание экономически активного населения и повышение удовлетворенности трудом занятого населения региона посредством повышения заработной платы, улучшения условий труда и обеспечения социальной защиты занятых и безработных (четвертая группа мероприятий, выделенных в Стратегии), включает следующие задачи [165]:

- разработка и реализация программ улучшения условий и повышения безопасности труда в регионе;
- отказ от действующих принципов управления охраной труда как реагирования на возникновение страховых случаев, и переход к новой системе социального партнерства, направленного на управление рисками повреждения здоровья работников в процессе профессиональной деятельности;
- поддержка и методическая помощь службам охраны труда на предприятиях и организациях региона, осуществляющих производственную деятельность;
- организация обучения и контроля усвоения требований по охране труда у ответственных за безопасность труда работников предприятий и организаций региона;
- снижение рисков возникновения профессиональных заболеваний, травматизма и смертности на предприятиях региона;
- усиление общественного контроля за социальной защитой работников, условиями и охраной труда, в том числе за счет активизации деятельности профсоюзов;



- реализация программ обучения и социальной адаптации безработных граждан на рынке труда региона;
- материальная поддержка безработных граждан, включая выплату пособий по безработице и оказание материальной помощи безработным гражданам, утратившим с течением времени право на получение данного пособия;
- совершенствование регулирования политики на региональном рынке труда, в том числе заработной платы и социальной защиты работников.

Обозначенные в Стратегии мероприятия, направленные на развитие КТР, были разбиты на четыре сферы: образование, экономика, трудоустройство и социальная сфера (Приложение 3). Каждому мероприятию ставится в соответствии целевой кластер населения, на который оно направлено, согласно группировке, сформированной в разделе 4.2.

Образовательные мероприятия направлены на систему подготовки и переподготовки специалистов, начиная с профориентационной работы среди школьников. Экономические мероприятия связаны с повышением предпринимательской активности населения, создания новых рабочих мест в городе и селе, а также поддержка студенческих бизнес-инкубаторов.

Мероприятия по трудоустройству реализуются в трех основных направлениях:

- повышение информированности населения о вакансиях;
- переобучение и содействие занятости определенных категорий граждан;
- распространение практики стажировок молодых специалистов, позволяющей укрепить их связи с организациями региона и увеличить их практический опыт.

Дополнительная поддержка безработных граждан, позволяющая удерживать их на рынке труда региона, отнесена к мероприятиям в социальной сфере. Также к комплексу мероприятий в социальной сфере было отнесено

развитие системы дошкольного воспитания детей, которая позволяет матерям быстрее возобновлять свою трудовую деятельность.

В результате реализации мероприятий по развитию рынка труда и кадрового потенциала Белгородской области, согласно Стратегии ожидается достижение следующих индикаторов:

- повышение уровня сбалансированности спроса и предложения на рынке труда региона;
- увеличение доли квалифицированных рабочих в общем количестве рабочих массовых профессий;
- повышение доли экономически активного населения в общей численности жителей трудоспособного возраста;
- снижение уровня безработицы среди экономически активного населения.

Выделенные в Стратегии индикаторы принимаются в качестве ключевых показателей эффективности реализации Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области, их динамика будет наблюдаться в рамках проведения прогнозных сценарных расчетов.

## **7.2 Ретроспективный анализ динамики рынка труда в Белгородской области**

Вторым этапом (шаг 2) предложенной методики сравнительной оценки сценариев управления для регулирования КПП является сбор исходных данных, характеризующих стартовое состояние экономики и рынка труда региона. В данном разделе проводится структурный и содержательный анализ информации о рынке труда Белгородской области, а также ретроспективное моделирование результативности мероприятий по развитию КПП. План эксперимента и результаты прогнозного моделирования рассматриваются в разделе 7.3.

За последние 18 лет в Белгородской области наблюдается повышение уровня участия населения в рабочей силе до 70,2% (рисунок 62) и снижение уровня безработицы до 3,9% (рисунок 63) [217].

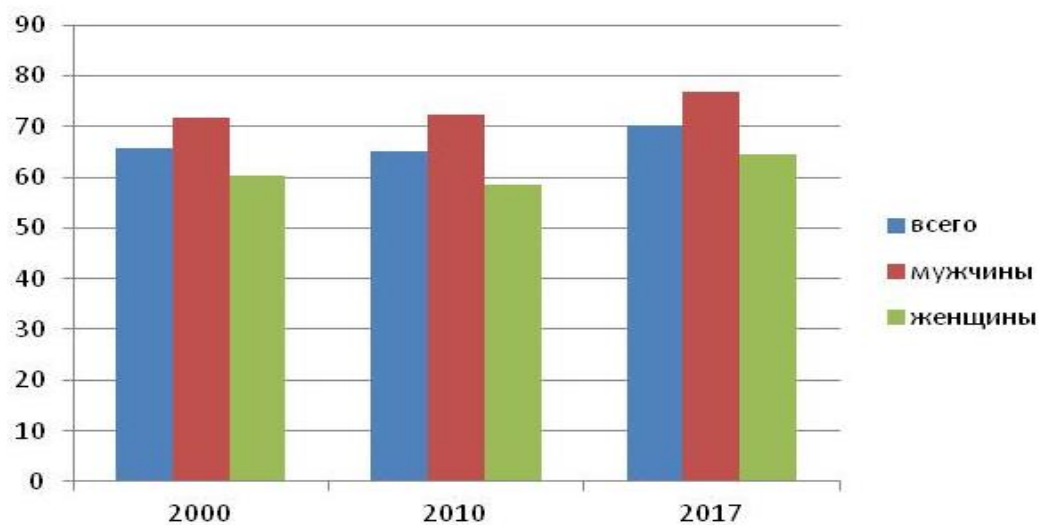


Рисунок 62 – Уровень участия в рабочей силе населения Белгородской области (в процентах)

Наибольших темпов положительная динамика этих показателей достигла в период с 2010 по 2017 год, тогда как в период с 2000 по 2010 динамика уровня участия населения в рабочей силе носила негативный характер. Также в период с 2010 по 2017 год наблюдался рост численности рабочей силы с 779,3 тысяч человек до 823,2 тысяч человек [214].

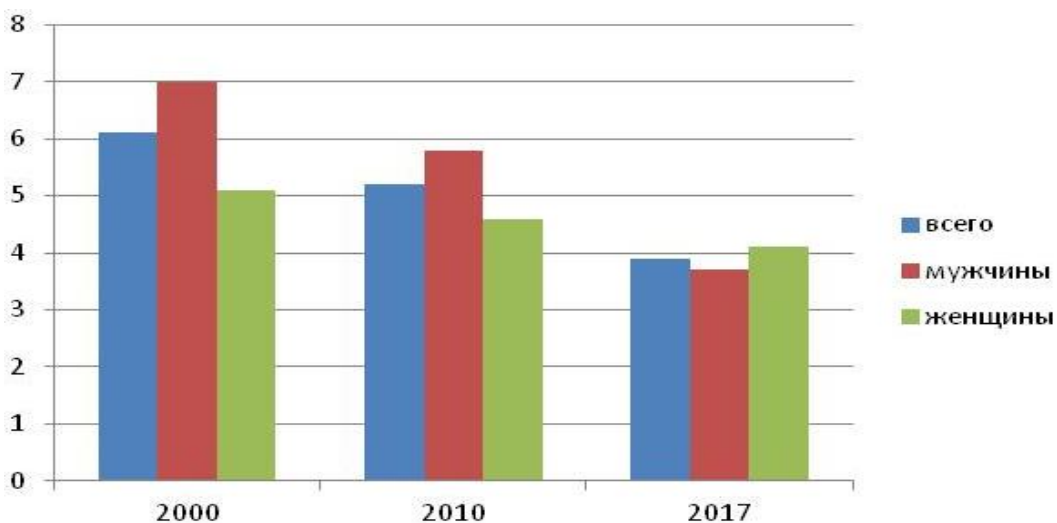


Рисунок 63 – Уровень безработицы в Белгородской области (в процентах)

Средний возраст занятых в экономике Белгородской области за период с 2010 по 2017 год вырос на 1 год с 39,9 до 40,9 лет [214], при этом наблюдаются некоторые изменения в возрастной структуре занятых, в частности, снижение доли занятых в возрасте от 20 до 24 лет на треть (с 9,7% до 6,1%) и увеличение доли занятых в возрасте старше 55 лет с 11,3% до 15,8% (рисунок 64). Данная тенденция свидетельствует об оттоке из региона молодых специалистов после окончания обучения в учреждениях высшего и среднего профессионального образования.

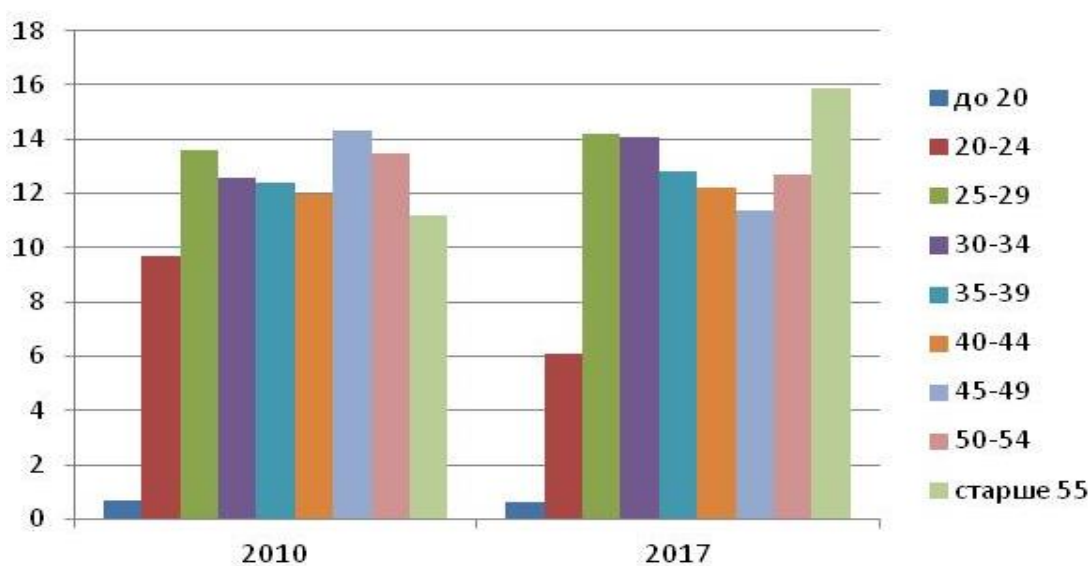


Рисунок 64 – Распределение численности занятых в экономике Белгородской области по возрастным группам (в процентах)

В таблице 16 представлено сравнение динамики структуры занятых в экономике Белгородской области в 2000, 2010 и 2017 годах. Поскольку в 2017 году было произведено ряд методологических изменений в учете отраслевой структуры видов экономической деятельности, ряд новых ВЭД может соответствовать одному прежнему (так, ВЭДы «Транспортировка и хранение», «Деятельность в области информации и связи» ранее относились к ВЭД «Транспорт и связь»); напротив, ряд ВЭД «Сельское хозяйство», «Охота и лесное хозяйство», «Рыболовство и рыбоводство» были объединены в один. Соответствующие изменения отражены в структуре таблицы 16.

Анализируя показатели занятости населения в разрезе разных отраслей экономики региона, видно, что за 2017 год самое большое количество занятого населения находится в сферах оптовой и розничной торговли, а именно 17,2 % от общей численности работающего населения. Из статистических данных можно увидеть, что число работающих в сферах оптовой и розничной торговли выросло в два раза за период с 2000 по 2017 годы. В то же время, за семнадцать лет уменьшилось количество работающего населения в таких сферах, как: сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыбководство и т.п. [214]. Удельный вес занятых в образовании и здравоохранении остается стабильным на протяжении 18 лет.

Таблица 16 – Изменения распределения работающего населения по отраслям экономической деятельности на территории Белгородской области

Отрасли экономики Белгородской области	Занятые в отрасли, %		
	2000	2010	2017
Сельское хозяйство, производство рыбы, охота	24,2	19	12,3
Отрасль добычи полезных ископаемых	3,7	3,2	3,6
Обрабатывающие производства	18	17,1	16,5
Сфера обеспечения ресурсами (электроэнергия, водоснабжение, газ и т.п.)	2,7	2,5	3,3
Сфера строительства	7,1	8,4	7,7
Сфера розничной и оптовой торговли	8,5	12,9	17,2
Сфера размещения и общественного питания	1,4	0,9	1,6
Информационно-коммуникационная сфера, доставка грузов	6,6	5,8	7
Финансовая сфера, страховой бизнес	0,9	1,2	1,2

Продолжение таблицы 16

Отрасли экономики Белгородской области	Занятые в отрасли, %		
	2000	2010	2017
Административная и научно-техническая сферы	3,8	4,5	6,2
Сфера безопасности, государственная служба	4,3	5,1	4,4
Сфера образования	9,6	9,5	9,5
Здравоохранение и социальная сфера	6,5	6,5	6,5
Прочие сферы деятельности	2,7	3,4	3

Среди занятого населения Белгородской области в период с 2010 по 2016 год наблюдается тенденция к увеличению доли специалистов с высшим профессиональным образованием (с 26,5 до 31,3%), при сохранении доли занятых со средним профессиональным образованием на прежнем уровне (49,2%). Вместе с тем, наличие высшего образования перестает быть гарантией стабильного трудоустройства. В 2007 году уровень безработицы среди лиц с высшим образованием был в 3,8 раза ниже, чем в среднем по области; тогда как среди лиц с основным и начальным общим образованием уровень безработицы был в 3,5 раза выше среднеобластного уровня [165]. В период с 2010 по 2016 год наблюдается повышение доли безработных с высшим профессиональным образованием в полтора раза, с 21,1 до 32,7%, при этом соответственно уменьшилась доля специалистов со средним профессиональным образованием, что обусловлено высоким спросом на них на рынке труда региона.

Таблица 17 – Распределение численности занятых и безработных по уровню образования

Год	ВПО	СПО	Среднее общее	Основное общее	Не имеют основного общего
занятые, %					
2010	26,5	49,2	21,7	2,5	0,1
2016	31,3	49,3	17,4	1,8	0,2
безработные, %					
2010	21,1	45,6	23,5	9,8	0
2016	32,7	41,2	21,5	4,3	0,3

Таким образом, в Белгородской области сохраняется структурное несоответствие спроса и предложения рабочей силы, зафиксированное еще в 2000-х годах [165]; продолжает ощущаться нехватка квалифицированных кадров по ряду рабочих профессий, обусловленная низкой мотивацией абитуриентов к обучению дефицитным рабочим профессиям.

Средний возраст безработных в экономике Белгородской области за период с 2010 по 2017 год вырос на 11 месяцев с 34,4 до 35,3 лет, при этом наблюдаются небольшие изменения в возрастной структуре безработных, в частности, снижение доли безработных моложе 24 лет с 26,5 до 24,7%, и увеличение доли безработных в возрасте старше 55 лет с 4,4 до 7,8% (рисунок 65) [214].

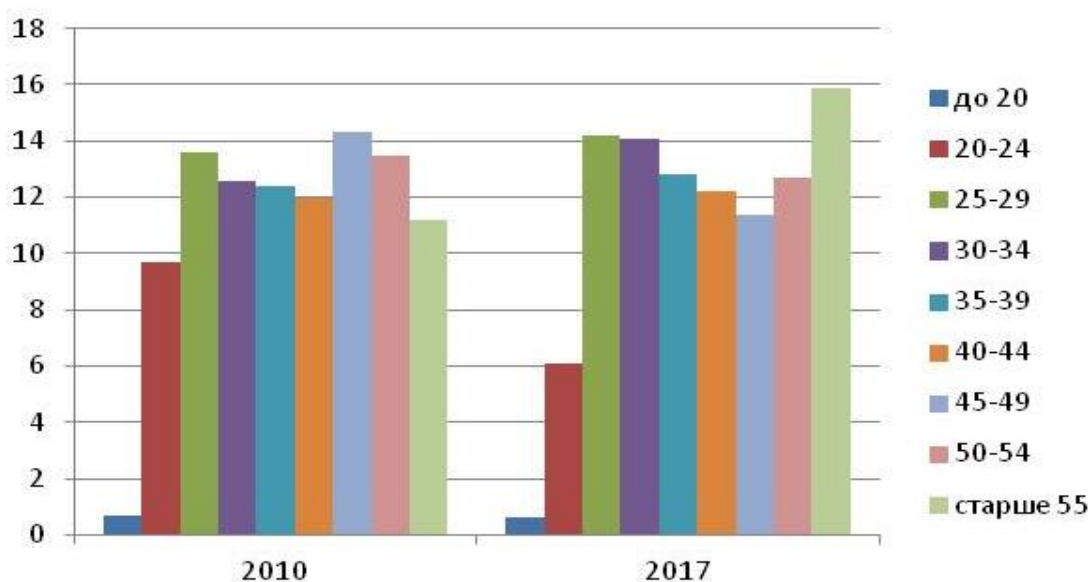


Рисунок 65 – Распределение численности безработных в Белгородской области по возрастным группам (в процентах)

В среднем в России доля трудоустроенных по специальности специалистов с высшим профессиональным образованием составляет 71%, со средним профессиональным образованием – 60%. В таблице 18 представлены группы специальностей с наиболее и наименее высоким процентом выпускников, трудоустроенных по специальности, для высшего и среднего профессионального образования [227].

Помимо выпуска из образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования на динамику рынка труда региона влияет смертность, приводящая к уменьшению числа специалистов в различных возрастных группах, и процессы межрегиональной и межстрановой миграции. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики [227], в Белгородской области ежегодно наблюдается положительное миграционное сальдо (таблица 19).



Таблица 18 – Доля выпускников, трудоустроенных по специальности, для различных групп специальностей

Группа специальностей	Доля выпускников, трудоустроенных по специальности, %	
	высшее образование	среднее профессиональное образование
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	42	36
Технологии легкой промышленности	47	50
Машиностроение	60	46
Техника и технологии строительства	63	43
Техника и технологии наземного транспорта	65	53
Электро- и теплоэнергетика	73	51
Образование и педагогические науки	81	82
Информатика и вычислительная техника	82	45
Клиническая медицина	97	91
Фармация	97	97

Данные биржи труда свидетельствуют о сохраняющейся несогласованности спроса и предложения на рынке труда Белгородской области, особенно остро стоит проблема дефицита квалифицированных кадров в рабочих профессиях.

Таблица 19 – Миграционные процессы в Белгородской области в 2018 году

Число выбывших за пределы региона, тыс. чел.	в другие регионы, тыс. чел.	за пределы России, тыс. чел.	в том числе	
			в страны СНГ	в другие зарубежные страны
30098	21372	8726	8490	236
Число прибывших из-за пределов региона, тыс. чел.	из других регионов, тыс. чел.	из-за пределов России, тыс. чел.	в том числе	
			из стран СНГ	из других зарубежных стран
34221	21609	12612	11845	767

Для сопоставления данных о потребностях рынка труда и выпуске специалистов из образовательных учреждений в таблице 20 востребованные профессии были сгруппированы по соответствующим укрупненным группам профессий (УГП). Так, например, профессии кондитера, пекаря и повара относятся к УГП 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнологии»; каменщики, маляры, отделочники – к УГП 08.00.00 «Техника и технологии строительства». Оценка проводится на основе цифр приема абитуриентов на очную форму обучения в 2015 году, доступных на сайте Министерства науки и высшего образования Российской Федерации [144].

Сопоставление данных 2010 [64] и 2019 года показывает тенденцию к снижению числа рабочих вакансий, однако системная потребность в них остается.

Следует отметить, что институты профессионального образования в регионе ведут активную подготовку квалифицированных кадров, при этом потребность в кадрах по определенным группам специальностей остается крайне высокой (таблица 20). Это говорит о том, что значительная часть

выпускников либо уезжает из региона, либо трудоустраивается не по своей специальности.

В режиме ретроспективного моделирования, реализуемого СППР по управлению КПР, были загружены данные о населении и рынке труда в 2010 году, и воспроизводилась их динамика вплоть до текущего 2019 года (таблица 21). Ретроспективные эксперименты выявили причины дефицита специалистов по группе профессий 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» – почти 40% выпускников выбыли с рынка труда региона по причине переезда. По другой приоритетной группе профессий 08.00.00 «Техника и технологии строительства» наблюдается обратная картина: при показателях эмиграции в пределах 5%, что соответствует среднему по данной возрастной группе значению, по специальности трудоустраиваются лишь 43% выпускников со средним профессиональным образованием.

В результате обработки результатов вычислительных экспериментов была выполнена оценка влияния предлагаемых мероприятий на целевые группы населения и итоговое состояние регионального рынка труда.

В соответствии с предложенной концепцией организации управления КПР текущие диспропорции могут быть скорректированы, в частности, целенаправленным воздействием мероприятий Программы на целевой кластер «Студенты». Высокие цифры набора студентов на перечисленные группы специальностей свидетельствуют об активной реализации целевой контрактной подготовки кадров по приоритетным специальностям для отраслей экономики области. Однако существующий уровень охвата целевыми мероприятиями (обеспечение адресной поддержки студенческих и ученических бизнес-инкубаторов (мероприятие Э1) и внедрение практики стажировок молодых специалистов (мероприятие Т1)) является недостаточным. Результаты ретроспективного моделирования реализации мероприятий типа Т1 и Э1 демонстрируют возможность существенного

снижения вакансий по дефицитным специальностям при увеличении широты охвата представителей кластера студентов.

Таблица 20 – Количество вакантных мест в Белгородской области в разрезе отраслей экономики

Категории направлений подготовки	2010 г.	2019 г.
<b>Среднее профессиональное образование</b>		
Техника и технологии строительства	2422	728
Машиностроение	1286	543
Промышленная экология и биотехнологии	376	381
Технологии легкой промышленности	281	229
<b>Программы высшего образования</b>		
Техника и технологии строительства	129	18
Информатика и вычислительная техника	50	10
Электро- и теплоэнергетика	33	14
Машиностроение	37	12
Техника и технологии наземного транспорта	81	135
Управление в технических системах	31	1
Психология	6	23
Экономика и управление	910	215
Образование и педагогические науки	201	95

Таблица 21 – Результаты ретроспективного моделирования

Тип мероприятия	Группа специальностей	Расчетное количество вакансий при широте охвата мероприятий			Текущее количество вакансий
		10%	25%	50%	
Т1	Техника и технологии строительства (среднее образование)	574	341	184	728
Э1	Информатика и вычислительная техника (высшее образование)	30	25	17	35

### **7.3 Оценка эффективности мероприятий Программы развития кадрового потенциала Белгородской области на базе компьютерной модели**

В режиме прогнозного моделирования с 2020 по 2030 год воспроизводились существующие тенденции в сфере получения образования, трудоустройства и миграции жителей, а также производилась оценка их возможной коррекции путем реализации мероприятий Программы.

Загрузка в базу данных распределенной автоматизированной СППР исходных данных, характеризующих стартовое состояние экономики и рынка труда региона, реализуется на третьем шаге методики сравнительной оценки. Соответствующие алгоритмы приведены в разделе 5.2 и относятся к первому этапу моделирования КПП на базе агент-ориентированного подхода, а именно, отражению характеристик и взаимосвязей населения региона и текущей ситуации на рынке труда в информационной базе модели.

Для отражения структуры населения Белгородской области в модели динамики КПП было создано 1549876 агентов, что соответствует численности

населения области в 2017 году [214]. Каждому агенту был присвоен пол и возраст в соответствии с поло-возрастной структурой, представленной в таблице 22. Характеристика «участие в рабочей силе» устанавливалась по данным за 2017 год, представленным на графике 62, для мужчин и женщин трудоспособного возраста. Также агентам был присвоен уровень образования согласно данным таблицы 17.

Таблица 22 – Численность созданных в модели агентов по поло-возрастным группам, тыс.чел.

Пол	Возрастная группа									
	< 20	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	≥60
Муж	160,3	37,4	56,9	66,4	58,2	52	47,6	48,2	56,8	131,1
Жен	152,4	38,3	57,3	65,8	58,4	56,6	52	56,1	70,2	228,1

Далее в модели были созданы 40 организаций – хозяйствующих субъектов, отражающих различные отрасли экономики Белгородской области. Степень детализации организаций определялась доступностью исходных данных о выпуске и занятости. Наиболее полная информация о движении рабочей силы представлена в таблице «Прием и выбытие работников по видам экономической деятельности» статистического сборника «Белгородская область в цифрах» за 2018 год [214]. В данной таблице содержатся сведения о числе принятых на работу и уволенных работников, и соответствующем проценте этих показателей от среднесписочной численности. Данные показатели детализированы для различных отраслей, входящих в ВЭД «Обрабатывающие производства», что позволяет уточнить данные таблицы «Среднегодовая численность занятых в экономике области по видам экономической деятельности», в которой отраслевая структура ВЭД не раскрыта. Оценка числа занятых в организациях соответствующих отраслей может быть получена следующим образом. Сначала рассчитывается численность занятых по отраслям по данным таблицы «Прием и выбытие работников по видам экономической деятельности»:

$$L_{org}^i = \frac{L_{fired}^i * 100}{Proc_{fired}^i}$$

где  $L_{org}^i$  – среднесписочная численность сотрудников организаций отрасли  $i$ ,  $L_{fired}^i$  – число уволенных,  $Proc_{fired}^i$  – процент уволенных сотрудников организаций отрасли.

Полученные значения являются приближенными, поскольку не учитывают субъекты малого предпринимательства, поэтому для дальнейших расчетов используются доли занятых в отрасли в соответствующем виде экономической деятельности, рассчитываемые по формуле:

$$L_{obr}^i = \frac{L_{org}^i}{L_{obr}}$$

где  $L_{org}^i$  – среднесписочная численность сотрудников организаций отрасли  $i$ ,  $L_{obr}^i$  – доли занятых в отрасли в соответствующем виде экономической деятельности (обрабатывающие производства),  $L_{obr}$  – число занятых в обрабатывающих производствах.

В результате проведенных расчетов в модели было создано 757200 рабочих мест. Агенты соответствующего возраста и уровня образования были закреплены за рабочими местами в организациях в соответствии со структурой данных, представленной на рисунке 24 [214]; безработные агенты были закреплены за биржей труда региона. В качестве стартовых значений вакансий на рынке труда были заложены актуальные данные с портала вакансий, представленные в таблице 20, при этом профессии были соотнесены с соответствующими отраслями (Приложение 4).

Далее в модели были созданы три образовательных организации, соответствующих различным ступеням образования: школа, среднее профессиональное и высшее профессиональное образование. Численность школьников соответствует численности детей школьного возраста в модели, численность образовательных мест среднего профессионального и высшего профессионального образования задана в соответствии с отчетами

Министерства образования и науки о наборе студентов в 2014-2017 годах [144]. За созданными образовательными местами были закреплены агенты соответствующего возраста, в соответствии со структурой данных, представленной на рисунке 62.

После формирования населения и социально-экономической среды региона, представленной организациями – хозяйствующими субъектами, и образовательными учреждениями, была установлена принадлежность агентов кластерам, сформированным в разделе 4.2. Для агентов различных кластеров были установлены их оценки региона проживания и намерения в отношении переезда, на основе результатов социологических опросов, проведенных в Белгородской области (раздел 7.3).

Четвертым шагом методики сравнительной оценки после обработки первичной информации является построение базового прогноза динамики КТР в условиях отсутствия управляющих воздействий на него со стороны органов регионального управления. Динамика кадрового потенциала в модели определяется демографическими и миграционными процессами, работой образовательной системы и динамикой экономики региона; соответствующие алгоритмы представлены в разделе 5.3. В отношении демографических и миграционных процессов воспроизводятся существующие тенденции рождаемости, смертности, численности прибывших в регион и уехавших из него. Система профессионального образования работает в соответствии с контрольными цифрами приема, в модели они соответствуют последним показателям набора студентов в Белгородской области (по данным отчетов Министерства образования и науки [214]). Оценка ожидаемого роста отраслей региональной экономики производилась в соответствии с перечнем перспективных отраслей в Белгородской области согласно Стратегии пространственного развития России [164], представленных в таблице 23.



Таблица 23 – Перечень направлений, считающихся перспективными с точки зрения специализации экономики Белгородской области

№	Наименование сферы экономики региона
1	Растениеводческая и животноводческая сферы деятельности;
2	Сфера добычи полезных ископаемых;
3	Сфера производства транспортной техники и комплектующих;
4	Сфера целлюлозной промышленности;
5	Сфера производства металлопродукции;
6	Сфера производства вычислительной техники, электроники и оптических приборов;
7	Фармацевтическая отрасль;
8	Машиностроение;
9	Сфера переработки металлов;
10	Сфера полиграфии и копирования;
11	Сфера трикотажного производства;
12	Сфера производства продуктов питания и сопутствующих товаров;
13	Сфера производства прочей продукции, не относящейся к металлу;
14	Производство прочих готовых изделий;
15	Сфера производства резинотехнических и пластмассовых изделий;
16	Сфера производства электрооборудования;
17	Информационно-коммуникационная сфера;
18	Научно-техническая деятельность;
19	Гостиничная сфера и общественное питание.

Рост каждой из перечисленных отраслей обуславливает создание новых рабочих мест, при этом ряд отраслей, в первую очередь производство компьютеров, электронных и оптических изделий; деятельность в области

информации и связи; производство машин и оборудования, требуют привлечения высококвалифицированных кадров.

Наиболее востребованными при описанной в Стратегии траектории развития Белгородской области будут специальности, представленные в таблице 24.

Таким образом, совокупная потребность рынка труда в кадрах будет складываться из имеющегося дефицита в рабочих профессиях, а также прогнозируемой потребности в специалистах с высшим образованием по ключевым группам специальностей.

Для построения базового прогноза потребности в кадрах экономики Белгородской области была проведена серия из 10 экспериментов, данные по которым усреднялись и приводились к целым значениям (таблица 25). В качестве индикаторов динамики рынка труда региона используются следующие выходные данные моделирования:

- количество вакансий по ключевым группам специальностей, свидетельствующее о сбалансированности спроса и предложения на рынке труда региона (индикатор №1);
- доля квалифицированных рабочих в общем количестве рабочих массовых профессий (индикатор №2);
- доля экономически активного населения в общей численности жителей трудоспособного возраста (индикатор №3);
- уровень безработицы среди экономически активного населения (индикатор №4).

Таблица 24 – Перечень ключевых специальностей для развития перспективных отраслей экономики Белгородской области

Шифр	Название
9	Информатика и вычислительная техника
11	Электроника, радиотехника и системы связи
12	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
15	Машиностроение
18	Химические технологии
19	Промышленная экология и биотехнологии
22	Технологии материалов
23	Техника и технологии наземного транспорта
29	Технологии легкой промышленности
35	Сельское, лесное и рыбное хозяйство
43	Сервис и туризм

На пятом шаге методики сравнительной оценки сценариев управления по регулированию КПП разрабатывается план вычислительного эксперимента для каждого сценарного варианта, определяющий и широту охвата целевых групп. В зависимости от доли целевого кластера, охваченного мероприятием Программы по развитию КПП Белгородской области, были определены четыре варианта реализации Программы в соответствии с перечнем мероприятий. Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области. План вычислительного эксперимента по реализации мероприятий Программы<sup>1</sup> по развитию КПП Белгородской области представлен в таблице 26.

<sup>1</sup> Мероприятия Программы представлены в Приложении 3.

Таблица 25 – Базовый прогноз динамики КГР

№ индикатора	Индикатор	Значение
1	Количество вакансий по ключевым группам специальностей	
	Информатика и вычислительная техника	74
	Электроника, радиотехника, системы связи	44
	Фотоника, приборостроение	95
	Машиностроение	125
	Химические технологии	31
	Промышленная экология и биотехнологии	114
	Технологии материалов	26
	Техника и технологии наземного транспорта	59
	Технологии легкой промышленности	122
	Сельское, лесное и рыбное хозяйство	215
	Сервис и туризм	140
2	Доля квалифицированных рабочих	58,9%
3	Доля экономически активного населения	69,1%
4	Уровень безработицы	3,9%

Таблица 26 – План вычислительного эксперимента по реализации мероприятий Программы<sup>2</sup> по развитию КПП Белгородской области

№ мероприятия	Целевой кластер	Широта охвата мероприятия при реализации варианта Программы, % от численности целевого кластера			
		№1	№2	№3	№4
О1	1,2	25	50	70	90
О2	1,2	10	20	30	50
О3	1,2	5	10	15	20
О4	10	20	30	40	50
О5	7	10	15	20	25
Э1	4,7	5	5	10	15
Э2	7	5	5	10	10
Э3	4,10	5	10	15	20
Э4	3	5	10	15	20
Т1	7	1	15	20	25
Т2	7	10	15	20	25
Т3	3	20	40	60	80
Т4	7,10	5	10	15	20
Т5	7	25	50	70	90
Т6	10	25	50	70	90
С1	5,7	10	20	30	40
С2	7	5	10	15	20

Оценка стоимости реализации каждого варианта Программы развития кадрового потенциала региона на период 2021-2030 годы проводилась на основе данных государственной программы Белгородской области «Развитие кадровой политики Белгородской области на 2014 – 2020 годы» (утверждена постановлением Правительства Белгородской области от 30 декабря 2013

<sup>2</sup> Мероприятия Программы представлены в Приложении 3.

года №530-пп), общий объем финансирования которой составил 15,8 миллиарда рублей. Структура финансирования программы в соответствии с решаемыми задачами представлена в таблице 27.

Таблица 27 – Объемы финансирования программы, направленной на развитие кадровой политики в Белгородской области на период 2014-2020 годы

Название задачи	Уровень финансирования, млн. руб.
Подготовка высококвалифицированных кадров для несения государственной гражданской и муниципальной службы	23,45
Развитие системы образования с целью формирования эффективного кадрового обеспечения перспективных направлений развития в экономической и социальных сферах	14162,6
Развитие научно-исследовательской сферы региона	265,5
Формирование управленческого потенциала предприятий и организаций в социально-экономической сфере региона	32,9
Создание эффективной экосистемы, направленной на развитие и самореализацию молодежи региона (возрастная группа 14-35 лет)	596,3

## Продолжение таблицы 27

Название задачи	Уровень финансирования, млн. руб.
Система эффективного управления реализацией госпрограммы	746,9
Снижение уровня коррупции во всех сферах деятельности государственных и общественных институтах Белгородской области	19,6

Следует отметить, что индикаторы реализации программы «Развитие кадровой политики Белгородской области на 2014-2020 годы» являются недостаточно конкретными. Большинство индикаторов, по сути дела, отражают направления расходования средств и не позволяют оценить реальный вклад реализуемых мероприятий в развитие кадрового потенциала региона.

Разработанный в диссертации ситуационно-поведенческий подход и созданный на его основе программный инструментарий обеспечивает возможность оценить влияние мер административного регулирования на такие важнейшие показатели развития КТР как «прогнозируемое число открытых вакансий специалистов с высшим образованием по ключевым (дефицитным) специальностям»; «уровень участия населения в рабочей силе» и «уровень безработицы» с учетом субъективных предпочтений жителей региона.

Расчетная стоимость реализации Программы при проведении вычислительного эксперимента представлена в таблице 28. При этом было учтено, что срок реализации программы «Развитие кадровой политики Белгородской области на 2014-2020 годы» составляет 7 лет, а срок реализации предлагаемой Программы по развитию кадрового потенциала

Белгородской области – 10 лет, поэтому общая стоимость финансирования мероприятий была соответственно увеличена.

Таблица 28 - Расчетная стоимость реализации мероприятий Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области.

№ меро- приятия	Стоимость мероприятий в год, миллионов рублей			
	№1	№2	№3	№4
О1	27,2	54,5	76,3	98,1
О2	195,2	390,4	585,6	976
О3	97,6	195,2	292,8	390,4
О4	88,1	132,2	176,3	220,3
О5	22	33	44,1	55,1
Э1	400	400	800	1200
Э2	28,2	28,2	56,4	56,4
Э3	600	600	1200	1200
Э4	47,7	95,4	143,1	190,8
Т1	22,8	34,2	45,5	56,9
Т2	17,1	25,6	34,2	42,7
Т3	95,4	190,8	286,2	381,6
Т4	14,1	28,2	42,3	56,4
Т5	1,4	2,8	3,9	5
Т6	1,1	2,2	3,1	4
С1	21,8	43,6	65,4	87,2
С2	33,6	67,2	94,1	121
ИТОГО	1713,3	2323,5	3949,3	5141,9

Таким образом, реализация предлагаемой Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области на 10-летний период потребует от 17,133 до 51,419 миллиарда рублей в зависимости от широты охвата



мероприятий. Также следует отметить, что вариант программы №2 предполагает годовое финансирование 2,264 миллиарда рублей, наиболее близкое по величине к годовому финансированию программы «Развитие кадровой политики Белгородской области на 2014-2020 годы», что позволяет рассматривать вариант №2 в качестве базового.

На шестом шаге методики была выполнена статистическая обработка результатов моделирования и оценка целевых индикаторов для сравнительного анализа вариантов мер регулирования КТР. Для каждого варианта реализации мероприятий Программы с различной широтой охвата проводилась серия из 10 экспериментов, данные по которым усреднялись и приводились к целым значениям. Прогнозируемое к 2030 году число открытых вакансий специалистов с высшим образованием по ключевым специальностям и значения целевых индикаторов представлены в таблице 29.

Проведенные эксперименты показали потенциал повышения сбалансированности рынка труда, снижения уровня безработицы и роста уровня участия населения в рабочей силе путем корректировки комплекса мероприятий Программы. [129].

В частности, мероприятия по организации стажировок способствуют созданию связей студентов с предприятиями региона, что увеличивает долю трудоустроенных по специальности после выпуска с 43% до 60% при вовлечении в стажировки половины или более студентов по укрупненной группе «Техника и технологии строительства».

Поддержка студенческих бизнес-инкубаторов в перспективном направлении «Информатика и вычислительная техника» способствует снижению доли покидающих регион выпускников по данной группе специальностей.

Мероприятия по переподготовке кадров, эффективные для рабочих профессий, показывают сравнительно низкие результаты для вакансий в перспективных отраслях, поскольку для них требуется высокая, приобретаемая годами квалификация.

Таблица 29 - Прогноз целевых индикаторов при различной широте охвата мероприятиями Программы.

№ индикатора	УГСН	Вариант Программы			
		№1	№2	№3	№4
1	Количество вакансий				
	Информатика и вычислительная техника	44	35	22	20
	Электроника, радиотехника, системы связи	30	18	15	11
	Фотоника, приборостроение	82	61	36	28
	Машиностроение	101	75	49	15
	Химические технологии	22	19	13	6
	Промышленная экология и биотехнологии	105	92	84	60
	Технологии материалов	15	11	6	2
	Техника и технологии наземного транспорта	40	24	11	4
	Технологии легкой промышленности	104	83	81	66
	Сельское, лесное и рыбное хозяйство	186	145	113	57
	Сервис и туризм	121	108	75	64
2	Доля квалифицированных рабочих, %	60,8	62,6	63,4	64,5
3	Уровень участия населения в рабочей силе, %	70,2	70,4	71,3	71,9
4	Уровень безработицы, %	3,8	3,7	3,4	3,3
5	Индекс изменения ВРП	0,994	1,000	1,005	1,010

Более высокую эффективность в прогнозном периоде имеют мероприятия, связанные с поддержкой бизнеса и созданием новых рабочих мест, однако в силу их высокой стоимости рассматривались варианты Программы развития КПП, где широта их охвата не превышала 20%.

Высокую эффективность показали мероприятия типов Т5 «Повышение информированности населения о ситуации на рынке труда через СМИ и сайты центров занятости» и Т6 «Регулярное проведение ярмарок вакансий и учебных рабочих мест в районах и городских округах области», которые способствуют существенному снижению количества вакансий, не требующих высокой квалификации, и соответствующему росту уровня занятости, а также росту доли квалифицированных рабочих, поскольку стимулируют жителей проходить обучение и переподготовку для востребованных рабочих профессий, при этом высокая степень охвата (до 90%) достигается при сравнительно низких дополнительных затратах.

Результаты вычислительного эксперимента на основе разработанного инструментария моделирования динамики КПП с учетом субъективной составляющей, обусловленной факторами мотивации и поведения социальных индивидов и их восприимчивости к мероприятиям по управлению КПП, представленные в таблице 29, дают сравнительную прогнозную оценку (шаг 7) результативности и эффективности альтернативных вариантов Программы управления КПП в перспективе до 2030 года, которая указывает на возможность сокращения по сравнению с базовым вариантом количества вакансий по ключевым УГСН, сокращения уровня безработицы с 3,7% до 3,3%, повышения уровня вовлеченности населения в рабочей силе с 70,4% до 71,9% и роста ВРП на 1%, что в денежном выражении составит более 10 млрд. руб. при увеличении среднегодовой стоимости комплекса мероприятий на 2,8 млрд. руб.

Таблица 30 - Расчет экономической эффективности управленческих решений по корректировке комплекса мероприятий Программы

Год	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Денежный поток, CF (Cash flow), млн.руб.	-2818	-1668	-518	632	1782	2932	4082	5232	6382	7532
Чистый приведённый эффект, NPV (Net Present Value), млн.руб.	-2818	-4419	-4896	-4338	-2830	-449	2730	6640	11214	16613

Для оценки экономической эффективности управленческих решений по корректировке комплекса мероприятий по управлению КПП в соответствии с методикой оценки инвестиционных проектов и программ на основе расчетных данных (таблица 30) были определены внутренняя норма доходности IRR и срок окупаемости инвестиций, которые составили 33,24% и 7 лет соответственно при значении ставки дисконтирования 4,25%, что соответствует текущему значению ключевой ставки ЦБ РФ, при этом чистый приведённый эффект NPV для 2030 года составил 16,613 млрд руб. Полученные оценки позволяют сделать вывод об экономической эффективности корректировки базового варианта Программы.

#### 7.4 Выводы

Разработана методика сравнительной оценки управляющих воздействий по регулированию КПП и представлены результаты апробации предложенной методики и инструментария поддержки принятия решений по управлению КПП Белгородской области.

Разработана программа мероприятий по развитию КПП в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года, в которой выделены мероприятия в сферах образования,

экономики, трудоустройства и социальной поддержки, целевые кластеры населения, на которые они направлены, и индикаторы эффективности мероприятий.

Проведен структурный и содержательный анализ информации о рынке труда Белгородской области и ретроспективное моделирование результативности мероприятий по развитию КПП в период с 2010 по 2019 год.

Приведены результаты прогнозного моделирования в период с 2021 по 2030 год, в рамках которого в агент-ориентированной модели динамики КПП воспроизводились существующие тенденции в сфере получения образования, трудоустройства и миграции жителей. На основе проведенных экспериментов были сделаны выводы об эффективности воздействия мероприятий на целевые группы населения, выявлен потенциал повышения сбалансированности рынка труда, снижения уровня безработицы и роста уровня участия населения в рабочей силе путем корректировки комплекса мероприятий Программы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведенный анализ существующей системы управления КПП позволил выявить основные проблемы в данной сфере и определить актуальные направления повышения эффективности управления и принятия решений. Показана необходимость создания методов, алгоритмов, моделей и инструментария поддержки принятия решений по управлению КПП, обеспечивающих возможность учета влияния мер административного регулирования на отдельные группы населения с учетом субъективной компоненты в поведении социальных индивидов.

2. Предложенный формальный аппарат описания КПП как сложной динамической системы определяет структуру объекта управления и базовые составляющие объективного и субъективного характера, необходимые для обеспечения научно обоснованной поддержки принятия решений по управлению КПП с учетом субъективных факторов мотивации и поведения социальных индивидов.

3. Предложенный ситуационно-поведенческий подход позволяет разрабатывать методы, модели, алгоритмы и инструментальные средства поддержки принятия решений по управлению КПП, учитывающие субъективные аспекты поведения отдельных социальных индивидов и отражающие специфику КПП как объекта управления.

4. Предложенный метод формирования целевых кластеров населения при реализации комплекса мероприятий по управлению КПП с учетом особенностей принятия решений представителями различных кластеров, разработанная структура агент-ориентированной модели динамики КПП и алгоритмы её реализации позволяют воспроизводить функционирование субъектов экономической деятельности и динамику социально-экономической среды региона с учетом субъективных аспектов поведения социальных индивидов и параметров внешней среды. В соответствии с предложенным методом сформировано 12 целевых кластеров населения.

Анализ результатов анкетирования, проведенного с использованием разработанных программных средств в 2018 - 2019 годах Центром социологических исследований НИУ «БелГУ» и охватившего 36219 жителей Белгородской области, позволил оценить значимость факторов, определяющих поведение представителей целевых кластеров, и их восприимчивость к мероприятиям по управлению КПП.

5. Разработанная структура системы поддержки принятия решений по управлению КПП определяет её место в контуре регионального управления и обеспечивает взаимодействие отдельных подсистем, обеспечивающих сбор и подготовку информации, моделирование динамики рынка труда, формирование мер регулирования, их реализацию и мониторинг органами регионального управления.

6. Разработанный прототип автоматизированной распределенной СППР по управлению КПП обеспечивает возможность анализа альтернативных сценариев управления в целях достижения требуемых значений показателей социально-экономического развития региона и обеспечения баланса трудовых ресурсов.

7. Предложенная методика сравнительной оценки сценариев управления КПП, реализующая ситуационно-поведенческий подход и использующая модели и алгоритмы моделирования динамики кадрового потенциала при реализации различных вариантов реализации комплексов мероприятий по управлению КПП с учетом субъективных факторов мотивации и поведения целевых групп населения, обеспечивает возможность сравнительной прогнозной оценки результативности и эффективности альтернативных вариантов Программы управления КПП.

8. Применение для Белгородской области разработанной на основе предложенного инструментария поддержки принятия решений методики сравнительной оценки сценариев управления КПП с проведением соответствующих расчетов на модельном комплексе прототипа автоматизированной распределенной СППР позволило осуществить научно

обоснованную оценку результатов реализации мероприятий стратегической Программы развития региона и определить результативные управляющие воздействия, способствующие повышению эффективности управления КПП. Сравнительная прогнозная оценка результативности и эффективности альтернативных вариантов Программы управления КПП в перспективе до 2030 года указывает на возможность сокращения по сравнению с базовым вариантом количества вакансий по ключевым УГСН, сокращения уровня безработицы с 3,7% до 3,3%, повышения уровня участия населения в рабочей силе с 70,4% до 71,9% и роста валового регионального продукта на 1%. Расчетное значение внутренней нормы доходности, характеризующей экономическую эффективность дополнительных инвестиций на корректировку комплекса мероприятий по управлению КПП, составило 33,24%, что существенно превышает текущее значение ключевой ставки ЦБ РФ 4,25%. Срок окупаемости инвестиций при этом составляет 7 лет, чистый приведённый эффект к 2030 году равен 16,613 млрд руб.

**Рекомендации по использованию.** Разработанные методы, модели, алгоритмы с использованием предложенного ситуационно-поведенческого подхода к управлению КПП, а также прототип автоматизированной СППР и методика сравнительной оценки сценариев управления КПП могут быть эффективно использованы для выработки научно обоснованных результативных управленческих решений в сфере регулирования кадрового потенциала, для построения и реализации систем управления социально-экономической средой региона в условиях инновационного развития и цифровизации экономики. Результаты исследования и разработанный инструментарий могут использоваться в органах государственной власти и государственных органах регионального уровня, органах местного самоуправления муниципальных образований и организациях, которые участвуют в разработке решений в сфере кадровой политики и по управлению развитием трудовых ресурсов. Полученные результаты также могут



использоваться в образовательных организациях различного уровня при разработке и реализации мероприятий в процессах профориентации, организации набора, профессиональной подготовки, профессионального развития и содействия трудоустройству.

**Перспективы дальнейшего развития работы** связаны с созданием методов и средств стратегического управления, обеспечивающих возможность прогнозирования динамики социально-экономического состояния региона, результативности использования трудовых ресурсов региона. Перспективным направлением исследований является развитие агент-ориентированного моделирования динамики кадрового потенциала и социально-экономических процессов на региональном уровне с учетом субъективной составляющей поведения социальных индивидов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автоматизированная система электронного мониторинга и сбора информации от образовательных учреждений («ЭМОУ»): свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581 Российская Федерация / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, А.И. Штифанов [и др.]; правообладатель ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет». – № 2008615745; заявлено 08.12.2008; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ ФИПС.
2. Агент-ориентированные модели: мировой опыт и технические возможности реализации на суперкомпьютерах / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко [и др.] // Вестник Российской академии наук. – 2016. – Т. 86, № 3. – С. 252-262.
3. Айвазян С.А. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях / С.А. Айвазян; РАН, Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ). – М.: ЦЭМИ РАН, 2000. – 117 с.
4. Айзерман М.А. Выбор вариантов: основы теории / М.А. Айзерман, Ф.Т. Алескеров. – М.: Наука, 1990. – 236 с.
5. Акоф Р.Л. Планирование в больших экономических системах / Р.Л. Акоф; пер. с англ. Г.Б. Рубальского; под ред. И.А. Ушакова. – М.: Советское радио, 1972. – 223 с.
6. Алгоритмы и математические модели макроэкономической методики прогнозирования [Электронный ресурс] // Рынок труда и рынок образовательных услуг. Регионы России / Центр Бюджетного Мониторинга ПетрГУ. – СПб., 2003-2020. – Режим доступа: <http://www.labourmarket.ru/metodika/metodika-03>.
7. Анализ мотивации как прогноз потребительского поведения на рынке труда образовательных услуг / А.В. Маматов, Д.В. Коновалов,

Н.А. Коренькова, И.Н. Полевой // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам седьмой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 13-14 октября 2010 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2010. – Кн. 1. – С. 166-172.

8. Андронникова Н.Г. Комплексное оценивание в задачах регионального управления / Н.Г. Андронникова, В.Н. Бурков, С.В. Леонтьев; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 58 с.: ил.

9. Ансофф И. Стратегический менеджмент / И. Ансофф; пер. с англ. О. Литун. – Классическое изд. – СПб.: Питер, 2009. – 342 с.: ил., табл.

10. Антонов А.В. Системный анализ: учебник для студентов высших учебных заведений по направлению «Информатика и вычислительная техника» и специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления» / А.В. Антонов. – М.: Высшая школа, 2004. – 451 с.: ил.

11. Ахиезер А.С. Территориальная миграция – реализация потребности в полноте бытия / А.С. Ахиезер // Общественные науки и современность. – 2007. – № 3. – С. 141-149.

12. Бахтизин А.Р. Агент-ориентированные модели экономики / А.Р. Бахтизин. – М.: Экономика, 2008. – 279 с.

13. Беллман Р. Принятие решений в расплывчатых условиях / Р. Беллман, Л. Заде; пер. С.В. Комолова // Вопросы анализа и процедуры принятия решений: сборник переводов / под ред. И.В. Шахнова. – М., 1976. – С. 172-215.

14. Берталанфи Л. фон. Общая теория систем: критический обзор / Л. фон Берталанфи; пер. Н.С. Юлиной // Исследования по общей теории систем: сборник переводов / общ. ред. В.Н. Садовского, Э.Г. Юдина. – М., 1969. – С. 23-82.

15. Бершадский А.М. Система мониторинга и прогнозирования регионального рынка труда и системы профессионального образования. Опыт внедрения в Пензенской области / А.М. Бершадский, А.В. Лушников, В.В. Эпп // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам Двенадцатой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 28-29 октября 2015 г.: в 2 кн. / ПетрГУ; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2015. – Кн. 1. – С. 21-30.

16. Берштейн Л.С. Нечеткие модели принятия решений: дедукция, индукция, аналогия: монография / Л.С. Берштейн, А.В. Боженюк; Таганрогский государственный радиотехнический университет. – Таганрог: ТГРУ, 2001. – 110 с.

17. Бессокирная Б.А. Мотивация труда в трансформирующейся России: аннотированная библиография 1990-2003 гг. / Г.П. Бессокирная, А.Л. Темницкий; РАН, Институт социологии, Институт социологии ГУГН. – М.: Реглант, 2004. – 112 с.

18. Бир С. Мозг фирмы / С. Бир; пер. с англ. М.М. Лопухина. – 3-е изд. – М.: URSS, 2009. – 412 с.

19. Блауг М. Кривая Филлипса / М. Блауг // Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. – 4-е изд. – М., 1994. – С. 629-631.

20. Блюмин С.Л. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности / С.Л. Блюмин, И.А. Шуйкова; Липецкий эколого-гуманитарный институт. – Липецк: ЛЭГИ, 2001. – 139 с.

21. Богданов А.А. Тектология: всеобщая организационная наука / А.А. Богданов; отв. ред. В.В. Попков; Международный институт А. Богданова. – М.: Финансы, 2003. – 496 с.

22. Большаков А.А. Синтез интеллектуальных организационно-технических систем управления / А.А. Большаков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2004. – Т. 10, № 4А. – С. 954-959.

23. Борисов В.В. Нечеткие модели и сети / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 284 с.
24. Бурков В.Н. Метод дихотомического программирования / И.В. Буркова, М.В. Попок // Управление большими системами: сборник трудов молодых ученых / РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М., 2004. – Выпуск 9. Лаборатория активных систем. 30 лет. – С. 57-75.
25. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования / Н.П. Бусленко. – М.: Статистика, 1970. – 109 с.
26. Венда В.Ф. Инженерная психология и синтез систем отображения информации / В.Ф. Венда. – М.: Машиностроение, 1975. – 398 с.
27. Винер Н. Новые главы кибернетики. Управление и связь в животном и машине / Н. Винер; пер. с англ. И.В. Соловьева; под ред. Г.Н. Поварова. – 2-е изд. – М.: Советское радио, 1963. – 64 с.
28. Винярски Б. Воспроизводственный аспект планового управления региональными системами / Б. Винярски, Р.И. Шнипер, А.С. Новоселов; АН СССР, Сибирское отделение, Ин-т экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: ИЭИОПП АН СССР СО, 1989. – 51 с.
29. Виханский О.С. Стратегическое управление: учебник для студентов, обучающихся по специальности и направлению «Менеджмент» / О.С. Виханский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Экономистъ, 2008. – 294 с.
30. Воспроизведение динамики населения регионов России методом агентного моделирования / А.В. Маматов, А.Л. Машкова, Е.В. Новикова, О.А. Савина // Информационные системы и технологии. – 2019. – № 2 (112). – С. 48-55.
31. Глазкова Л.А. Социологический анализ миграционных процессов большого города [Электронный ресурс] / Л.А. Глазкова, О.В. Реш // Современные исследования социальных проблем: электронный научный журнал. – 2012. – № 2 (10). – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/sotsiologicheskiiy-analiz-migratsionnyh-protsesov-bolshogo-goroda/viewer>.

32. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев; Международный фонд Н.Д. Кондратьева. – М.: ВладДар, 1993. – 310 с.

33. Глазьев С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов; РАН, Центральный экономико-математический институт. – М.: Наука, 1992. – 207 с.

34. Глушков В.М. Введение в АСУ / В.М. Глушков. – 2-е изд., испр. и доп. – Киев: Техника, 1974. – 317 с.

35. Глущенко В.В. Исследование систем управления. Социологические и экономические исследования. Прогноз и плановые исследования. Экспериментальные исследования / В.В. Глущенко, И.И. Глущенко. – Железнодорожный: Крылья, 2000. – 414 с.

36. Голенищев Э.П. Информационное обеспечение систем управления / Э.П. Голенищев, И.В. Клименко. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 350 с.

37. Голенкова З.Т. Трудовая занятость и социально-структурные процессы / З.Т. Голенкова, Е.Д. Игитхян // Россия реформирующаяся / под ред. Л.М. Дробижевой; РАН, Институт социологии. – М., 2002. – С. 104-129.

38. Голиков В.Д. Социальный портрет мигранта в России (начало второго десятилетия XXI века) / В.Д. Голиков, А.О. Овчинников // Вестник ВЭГУ. – 2014. – № 4 (72). – С. 38-46.

39. Горелов М.А. Динамические модели конфликтов. I. Язык моделирования / М.А. Горелов, А.Ф. Кононенко // Автоматика и телемеханика. – 2014. – № 11. – С. 127-149.

40. Горелов М.А. Динамические модели конфликтов. II. Равновесия / М.А. Горелов, А.Ф. Кононенко // Автоматика и телемеханика. – 2014. – № 12. – С. 56-77.

41. Горелов М.А. Динамические модели конфликтов. III. Иерархические игры / М.А. Горелов, А.Ф. Кононенко // Автоматика и телемеханика. – 2015. – № 2. – С. 89-106.

42. Горохов А.В. Системная динамика в задачах регионального планирования / А.В. Горохов, В.А. Путилов; Институт информатики и математического моделирования технологических процессов. – Апатиты: КНЦ РАН, 2005. – 137 с.

43. Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства / А.Г. Гранберг. – М.: Экономика, 1973. – 248 с.

44. Гранберг А.Г. Основы региональной экономики: учебник для студентов вузов / А.Г. Гранберг; ГУ «Высшая школа экономики». – 4-е изд. – М.: ГУ ВШЭ, 2004. – 493 с.

45. Губанов Д.А. Модели нечеткой сетевой экспертизы / Д.А. Губанов, Н.А. Коргин, Д.А. Новиков // Системы управления и информационные технологии. – 2010. – № 4. – С. 13-18.

46. Губко М.В. Теория игр в управлении организационными системами / М.В. Губко, Д.А. Новиков; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИПУ РАН, 2005. – 138 с.

47. Гуртов В. Модели среднесрочного прогнозирования спроса экономики на квалифицированные кадры / В. Гуртов, А. Кекконен // Кадровик. Рекрутинг для кадровика. – 2010. – № 12 (4). – С. 58-66.

48. Гутман Г.В. Управление региональной экономикой / Г.В. Гутман, А.А. Мироедов, С.В. Федин; под ред. Г.В. Гутмана. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 173 с.

49. Десятов А.Д. Имитационное моделирование систем с адаптивной структурой на основе технологий автоматизированного создания моделей в среде MatLab+Simulink+Stateflow / А.Д. Десятов, А.А. Сирота // Информационные технологии. – 2008. – № 3. – С. 59-66.

50. Джеймс У. Психология / У. Джеймс. – М.: Гаудеамус: Акад. Проект, 2011. – 316 с.
51. Долятовский В.А. Моделирование процессов управления региональной экономикой / В.А. Долятовский, Т.Н. Толстых, Я.В. Гамалей; Тамбовская региональная организация Вольного экономического общества России [и др.]. – Тамбов, 1999. – 244 с.
52. Единая информационная образовательная среда региона на основе системы электронного обучения / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, А.И. Штифанов, Р.А. Загороднюк // Образовательная среда сегодня и завтра: материалы IV всероссийской научно-практической конференции, Москва, 3-6 октября 2007 г. / Федеральное агентство по образованию; отв. ред. В.И. Солдаткин. – М., 2007. – С. 151-153.
53. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Прикладная информатика (по областям)», а также по другим компьютерным специальностям и направлениям / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; под ред. А.А. Емельянова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2009. – 415 с.
54. Емельянов С.В. Многокритериальные методы принятия решений / С.В. Емельянов, О.И. Ларичев. – М.: Знание, 1985. – 32 с.
55. Ефимова А.И. Социологический мониторинг регулирования миграционной мобильности населения в республике Мордовия / А.И. Ефимова, О.С. Калачина, Т.И. Кирдяшкина // Социально-экономическое развитие Республики Мордовия в 2015 г.: сборник научных трудов / Правительство Республики Мордовия [и др.]; под ред. В.В. Конакова, В.П. Миничкиной, Е.С. Руськиной. – Саранск, 2017. – С. 152-183.
56. Жданов И.Ю. Использование рейтинговых имитационных моделей для оценки инвестиционно-кредитной привлекательности российских предприятий / И.Ю. Жданов // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1, ч. 2. – С. 551-555.



57. Жуковин В.Е. Нечеткие многокритериальные модели принятия решений / В.Е. Жуковин; АН ГССР, Институт кибернетики. – Тбилиси: Мецниереба, 1988. – 69 с.

58. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Л.А. Заде; пер. с англ. Н.И. Ринго; под ред. Н.Н. Моисеева, С.А. Орловского. – М.: Мир, 1976. – 165 с.

59. Зубаревич Н.В. Социальное развитие регионов России: проблемы и тенденции переходного периода / Н.В. Зубаревич. – 2-е изд., стер. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 251 с.

60. IBS создала систему прогнозирования потребностей в кадрах для Минобрнауки РФ [Электронный ресурс] // IBS. Новости / IBS Group Holding Ltd. – М., 2013. – 6 августа. – Режим доступа: <https://ibs.ru/media/news/ibs-sozdala-sistemu-prognozirovaniya-potrebnostey-v-kadrakh-dlya-minobrnauki-rf>.

61. Иванченко Г.В. На пороге профессиональной карьеры: социальные проблемы и личностные стратегии выбора / Г.В. Иванченко // Мир России. Социология. Этнология. – 2005. – Т. 14, № 2. – С. 97-125.

62. Иващук О.А. Теоретические основы построения автоматизированных систем управления экологической безопасностью промышленно-транспортного комплекса: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06 / О.А. Иващук. – Орел, 2009. – 412 с.

63. Изард У. Методы регионального анализа: введение в науку о регионах / У. Изард; пер. с англ. В.М. Гохмана [и др.]. – М.: Прогресс, 1966. – 659 с.: черт.

64. Информационная поддержка формирования системы региональной кадровой политики / А.В. Маматов, Д.В. Коновалов, Н.А. Коренькова, И.Н. Полевой // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам Седьмой всероссийской научно-практической Интернет-

конференции, Петрозаводск, 13-14 октября 2010 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2010. – Кн. 1. – С. 172-175.

65. Информационные технологии в управлении и принятии решений / Ю.П. Ехлаков, О.И. Жуковский, В.Ф. Тарасенко, В.В. Герасименко; под ред. Ю.П. Ехлакова; НИИ автоматики и электромеханики при Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники [и др.]. – Томск: ТГУ, 1997. – 237 с.

66. Информационные технологии мониторинга социальных процессов / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, А.И. Штифанов, Р.А. Загороднюк // Социально-технологическая культура как феномен XXI век: материалы международной научно-практической конференции, Белгород, 29-31 мая 2006 г.: в 2 ч. / БелГУ; отв. ред. Л.Я. Дятченко. – Белгород, 2006. – Ч. 1. – С. 108-112.

67. Ириков В.А. Распределенные системы принятия решений / В.А. Ириков, В.Н. Тренев. – М.: Наука : Физматлит, 1999. – 285 с.

68. Использование данных социологических опросов для воспроизведения динамики кадрового потенциала регионов в компьютерной модели пространственного развития России / А.В. Маматов, О.А. Савина, А.Л. Машкова [и др.] // Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика. Информатика. – 2018. – Т. 45, № 4. – С. 597-604.

69. Ишкова А.Л. Зарубежный опыт и оценка возможности его применения в прогнозировании потребности рынка труда в России / А.Л. Ишкова, В.А. Гуртов, С.В. Сигова // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам Пятой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 22-23 октября 2008 г. / ПетрГУ; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2008. – Кн. I. – С. 115-144.

70. Каплан Р.С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Р.С. Каплан, Д.П. Нортон; пер. с англ. М. Павлова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Олимп-Бизнес, 2006. – 294 с.

71. Карминская Т.Д. Гибридная модель прогнозирования потребностей в квалифицированных кадрах для социально-экономических систем регионального уровня управления / Т.Д. Карминская, В.И. Алексеев // Информационные системы и технологии. – 2009. – № 2 (52). – С. 3-11.

72. Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем: введение в моделирование с AnyLogic 5 / Ю.Г. Карпов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 390 с.

73. Кашепов А.В. Рынок труда: проблемы и решения: монография / А.В. Кашепов, С.С. Сулакшин, А.С. Малчинов. – М.: Научный эксперт, 2008. – 226 с.

74. Келли Д.А. Теория личности. Психология личных конструктов / Д.А. Келли; пер. с англ. и науч. ред. А.А. Алексеева. – СПб.: Речь, 2000. – 249 с.

75. Кини Р.Л. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения / Р.Л. Кини, Г. Райффа; пер. с англ. В.В. Подиновского [и др.]; под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.: ил.

76. Клейнер Г. Нанозкономика / Г. Клейнер // Вопросы экономики. – 2004. – № 12. – С. 70-93.

77. Клейнер Г.Б. Проблемы стратегического государственного планирования и управления в современной России / Г.Б. Клейнер // Проблемы стратегического государственного планирования и управления в современной России: материалы научного семинара // Центр проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования; науч. рук. В.И. Якунин. – М., 2011. – Вып. 5 (43). – С. 5-36.

78. Клейнер Г.Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении / Г.Б. Клейнер; РАН, Центральный экономико-математический институт. – М.: ЦЭМИ РАН, 2010. – 59 с.

79. Клейнер Г.Б. Системная парадигма в экономических исследованиях: новый подход / Г.Б. Клейнер // Цивилизация знаний: российские реалии: труды восьмой научной конференции, Москва, 20-21 апреля 2007 г. / Российский новый университет, ИНИОН, Центральный экономико-математический институт РАН. – М., 2007. – Т. 1. – С. 453-457.

80. Клейнер Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б. Клейнер; РАН, Центральный экономико-математический институт. – М.: Наука, 2004. – 238 с.: ил.

81. Клиланд Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг; пер. с англ. М.М. Горяинова, А.В. Горбунова; под ред. И.М. Верещагина. – М.: Советское радио, 1974. – 278 с.

82. Коваленко Е.Г. Региональная экономика и управление: учебное пособие / Е.Г. Коваленко. – СПб.: Питер, 2005. – 288 с.

83. Козина И.М. «Слабые группы» на рынке труда: гендерная специфика мотивации поведения / И.М. Козина, И.П. Попова // Журнал исследований социальной политики. – 2007. – Т. 5, № 3. – С. 365-386.

84. Компетентностный подход и практико-ориентированное обучение / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, Ю.М. Мельник [и др.] // Высшее образование в России. – 2016. – № 2. – С. 115-120.

85. Комплекс программных средств для подготовки и проведения сетевого анкетирования: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580 Российская Федерация / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, А.И. Штифанов [и др.]; правообладатель ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет». – № 2008615744; заявлено 08.12.2008; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ ФИПС.

86. Комплексное оценивание и планирование развития региона / А.Б. Левинталь, В.Ф. Ефременко, В.Б. Гусев [и др.]; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ИПУ РАН, 2006. – 51 с.

87. Комплексное региональное планирование и прогнозирование / Н.П. Федоренко, С.О. Календжян, П.А. Минакир [и др.]; отв. ред.: Н.П. Федоренко, С.О. Календжян; АН СССР, Центральный экономико-математический институт [и др.]. – М.: Наука, 1989. – 156 с.

88. Компьютерная поддержка сложных организационно-технических систем / В.В. Борисов, И.А. Бычков, А.В. Дементьев [и др.]. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 154 с.

89. Компьютерное моделирование процессов экономической динамики в отраслевом разрезе / А.Л. Машкова, О.А. Савина, А.В. Маматов, Е.В. Новикова // Известия Юго-Западного государственного университета. – 2018. – Т. 22, № 5 (80). – С. 96-108.

90. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Н.Д. Кондратьев; Международный фонд Н.Д. Кондратьева [и др.]. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.

91. Конкурентоспособность и стратегические направления развития региона / А. С. Новоселов, А.С. Маршалова, Н.К. Уланова [и др.]; под ред. А.С. Новоселова; РАН, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2008. – 527 с.

92. Коновалова О.Н. Стратегическое планирование – основа эффективного социально-экономического развития муниципального образования / О.Н. Коновалова, А.В. Маматов, Е.Г. Саверская // Научные ведомости БелГУ. Сер. История. Политология. Экономика. – 2007. – № 4 (35), вып. 3. – С. 169-174.

93. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. – Официальное изд. – М.: Юридическая литература, 2014. – 63 с.

94. Коськин А.В. Информационно-аналитические ресурсы для управления организационно-техническими системами: монография /

А.В. Коськин; под общ. ред. И.С. Константинова. – М.: Машиностроение-1, 2006. – 208 с.

95. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент / Ф. Котлер; пер. с англ. Т. Виноградовой [и др.]; под ред. Л.А. Волковой, Ю.Н. Каптуревского. – 10-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 749 с.

96. Коуз Р. Очерки об экономической науке и экономистах / Р. Коуз; пер. с англ. М. Маркова; под науч. ред. Д. Раскова. – М.; СПб.: Институт Гайдара, 2015. – 254 с.

97. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман; пер. с фр. В.Б. Кузьмина; ред. С.И. Травкин. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.

98. Кохонен Т. Самоорганизующиеся карты: нейронное моделирование, варианты самоорганизующихся карт, физиологическая интерпретация SOM, обучающееся векторное квантование, применение самоорганизующихся карт, средства программного обеспечения для SOM / Т. Кохонен; пер. 3-го англ. изд. В.Н. Агеева; под ред. Ю.В. Тюменцева. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 655 с.

99. Кузнецов Е.С. Управление техническими системами: учебное пособие по специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Е.С. Кузнецов; Московский автомобильно-дорожный институт. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МАДИ, 2001. – 248 с.

100. Кузьмин Е.А. Меры превентивного управления неопределенностью в организационно-экономических системах / Е.А. Кузьмин // Вестник Новосибирского государственного университета экономики и управления. – 2012. – № 4. – С. 269-284.

101. Курейчик В.М. Особенности построения систем поддержки принятия решений / В.М. Курейчик // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2012. – № 7 (132). – С. 92-98.

102. Кязимов К.Г. Рынок труда и содействие занятости населения: учебное пособие / К.Г. Кязимов; Академия труда и социальных отношений. – М.: АТиСО, 2013. – 113 с.

103. Лексин В.Н. Государство и регионы: теория и практика государственного регулирования территориального развития / В.Н. Лексин, А.Н. Шевцов. – 5-е изд. – М.: URSS, 2009. – 366 с.

104. Леонидова Г.В. Гендерные особенности внутрирегиональной миграции [Электронный ресурс] / Г.В. Леонидова, В.Н. Вячеславов // Вопросы территориального развития. – 2016. – Вып 2 (32). – Режим доступа: [http://vtr.isert-ran.ru/article/1822/full?\\_lang=ru](http://vtr.isert-ran.ru/article/1822/full?_lang=ru).

105. Леонтьев В.В. Избранные произведения: в 3 т. / В.В. Леонтьев. – М.: Экономика, 2006. – Т. 1: Общеэкономические проблемы межотраслевого анализа. – 406 с.

106. Леонтьев В.В. Избранные произведения: в 3 т. / В.В. Леонтьев. – М.: Экономика, 2006. – Т. 2: Специальные исследования на основе методологии «затраты-выпуск». – 542 с.

107. Лоу А.М. Имитационное моделирование: учебное пособие для студентов университетов / А.М. Лоу, В.Д. Кельтон; пер. с англ. под ред. В.Н. Томашевского. – 3-е изд. – СПб.: Питер; Киев: ВНУ, 2004. – 846 с.

108. Лукьянова Т.Н. Культурные детерминанты отношения к труду / Т.Н. Лукьянова, Т.Н. Убиенных, Я.Л. Эйдельман // Россия реформирующаяся / под ред. Л. М. Дробижевой; РАН, Институт социологии. – М., 2002. – С. 130-159.

109. Лымарева О.А. Пути совершенствования регионального и муниципального управления в России / О.А. Лымарева, С.В. Курусь // Экономика устойчивого развития. – 2011. – № 5. – С. 55-61.

110. Магомедов К.О. Кадровый потенциал России: социологический анализ проблем формирования и развития / К.О. Магомедов // Коммуникология. – 2017. – Т. 5, № 1. – С. 134-146.

111. Мак Кинси Дж. Введение в теорию игр / Дж. Мак Кинси; пер. с англ. И.В. Соловьева; под ред. Д.Б. Юдина. – М.: Физматгиз, 1960. – 420 с.
112. Макаров В.Л. Агент-ориентированная социо-эколого-экономическая модель региона / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 3 (288). – С. 2-11.
113. Макаров В.Л. Применение вычислимых моделей в государственном управлении / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, С.С. Сулакшин. – М.: Научный эксперт, 2007. – 303 с.
114. Макаров В.Л. Социальное моделирование – новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели) / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин. – М.: Экономика, 2013. – 295 с.
115. Макаров В.Л. Технология поддержки агент-ориентированного моделирования для суперкомпьютеров / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – Т. 12, № 1 (334). – С. 4-16.
116. Малин А.С. Исследование систем управления: учебник для студентов вузов / А.С. Малин, В.И. Мухин; ГУ «Высшая школа экономики». – 2-е изд. – М.: ГУ ВШЭ, 2004. – 397 с.
117. Маматов А.В. Инновационные социальные технологии профессионального развития человеческого потенциала / А.В. Маматов, Н.С. Говоруха // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 11. – С. 12-17.
118. Маматов А.В. Информатизация системы подготовки управленческих кадров на базе единой образовательной информационной среды / А.В. Маматов, А.Н. Немцев // Творчески учить, творчески мыслить, творчески управлять: материалы международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы креативного образования в области менеджмента», Белгород, 20-22 декабря 2005 г.: в 2 ч. / УМО вузов России по образованию в области менеджмента, Государственный университет



управления, БелГУ; под ред. В.П. Бабинцева, А.И. Молчанова, С.И. Шанина. – Белгород, 2005. – Ч. 2. – С. 80-85.

119. Маматов А.В. Информационное наполнение агентной модели пространственного развития России на основе данных региональных и федеральных информационных систем / А.В. Маматов, Ю.А. Банчук, А.Л. Машкова // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2018): VII международная научно-техническая конференция, Белгород, 17-19 октября 2018 г.: сборник трудов конференции / НИУ «БелГУ», РФФИ; орг. ком.: О.Н. Полухин [и др.]. – Белгород, 2018. – С. 285-290.

120. Маматов А.В. Кадровое обеспечение управления инновационным развитием производственного предприятия / А.В. Маматов, О.С. Тарасенко // Межрегиональное и приграничное сотрудничество: международный сборник научных трудов / НИУ «БелГУ», Харьковский национальный университет; редкол.: В.П. Бабинцев [и др.]. – Белгород; Харьков, 2011. – С. 111-115.

121. Маматов А.В. Кадровый потенциал «Электронной России» / А.В. Маматов // Научно-методические и практические аспекты подготовки специалистов в современном техническом вузе: сборник научных трудов международной научно-методической конференции, Белгород, 15-16 апреля 2003 г. Направление 2. Информационные ресурсы в образовательном процессе современного вуза / БелГТАСМ [и др.]; редкол.: В.Г. Рубанов [и др.]. – Белгород, 2003. – Ч. 1. – С. 84-88.

122. Маматов А.В. Методы и средства поддержки решений в управлении кадровым потенциалом региона на основе ситуационно-поведенческого подхода / А.В. Маматов // Информационные системы и технологии. – 2019. – № 6 (116). – С. 17-23.

123. Маматов А.В. Моделирование и методы реализации информационной системы распределенной обработки данных с элементами искусственного интеллекта / А.В. Маматов, А.Н. Немцев, Р.А. Загороднюк //

Известия ТРТУ. – Таганрог, 2006. – № 5 (60), темат. вып.: Компьютерные и информационные технологии в науке, инженерии и управлении. – С. 22-25.

124. Маматов А.В. Обобщенный критерий робастной модальности линейных систем с эллиптической неопределенностью параметров / А.В. Маматов, В.Н. Подлесный, В.Г. Рубанов // Автоматика и телемеханика. – 1999. – № 2. – С. 83-94.

125. Маматов А.В. Основные направления развития информационно-технологической инфраструктуры управления кадровым потенциалом региона / А.В. Маматов // Социальные технологии в современном управлении: сборник научных трудов / Белгородское отделение Российского общества социологов. – Белгород, 2006. – С. 140-150.

126. Маматов А.В. Перспективы развития образовательной информационной среды / А.В. Маматов // Российская школа и Интернет-2002: вторая всероссийская научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 21-23 ноября 2002 г. / Федерация Интернет-образования. – СПб., 2002. – Секция А. Поколение.ru в электронной России. Проектная работа в регионах. – С. 16-17.

127. Маматов А.В. Применение технологии электронного социологического мониторинга в исследованиях рынка образовательных услуг региона [Электронный ресурс] / А.В. Маматов // Социология и общество: пути взаимодействия: материалы всероссийского социологического конгресса «Социология в XXI в.», Москва, 21-24 октября 2008 г. / РАН, Институт социологии, Институт социально-политических исследований, ГУ «Высшая школа экономики» [и др.]. – М., 2008. – Режим доступа: [http://www.isras.ru/abstract\\_bank/1209199052.pdf](http://www.isras.ru/abstract_bank/1209199052.pdf).

128. Маматов А.В. Проблемы и перспективные направления совершенствования управления кадровым потенциалом региона / А.В. Маматов // Методологія, теорія та практика соціологічного аналізу сучасного суспільства: збірник наукових праць: у 2 т. / Харківський

національний університет ім. В.Н. Каразіна. – Харків, 2006. – Т. 2. – С. 209-212.

129. Маматов А.В. Прогнозирование динамики кадрового потенциала в регионах России с использованием методов агент-ориентированного моделирования [Электронный ресурс] / А.В. Маматов, А.Л. Машкова, О.А. Савина // Искусственные общества: научный электронный журнал. – 2019. – Т. 14, вып. 3. – Режим доступа: <https://artsoc.jes.su/s207751800006724-5-1>.

130. Маматов А.В. Прогнозирование как один из главных инструментов управления кадровым потенциалом региона / А.В. Маматов, Д.В. Коновалов, С.В. Рябко // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам шестой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 28-29 октября 2009 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2009. – Кн. I. – С. 138-140.

131. Маматов А.В. Социальные технологии управления кадровым потенциалом региона / А.В. Маматов, И.Н. Полевой // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам шестой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 28-29 октября 2009 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2009. – Кн. 2. – С. 226-231.

132. Маматов А.В. Структура системы информационной поддержки процессов управления кадровым потенциалом региона / А.В. Маматов // Информационные системы и технологии. – 2018. – № 6. – С. 55-61.

133. Маматов А.В. Управление кадровым обеспечением инновационной деятельности производственного предприятия / А.В. Маматов, О.С. Тарасенко // Научные ведомости БелГУ. Сер. Философия. Социология. Право. – 2011. – № 14 (109), вып. 17. – С. 50-57.

134. Маматов А.В. Формирование информационно-технологической инфраструктуры управления кадровым потенциалом региона: монография / А.В. Маматов. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2020. – 114 с.

135. Мамиконов А.Г. Проектирование АСУ: учебник для вузов по специальности «Автоматизированные системы управления» / А.Г. Мамиконов. – М.: Высшая школа, 1987. – 303 с.

136. Машинные имитационные эксперименты с моделями экономических систем / Т. Нейлор, Дж. Ботон, Д. Бердик [и др.]; пер. с англ. В.Ю. Лебедева, А.В. Лотова; под ред. А.А. Петрова. – М.: Мир, 1975. – 500 с.

137. Машкова А.Л. Оценка эффективности мероприятий по развитию кадрового потенциала региона в рамках ситуационно-поведенческого подхода / А.Л. Машкова, А.В. Маматов, И.С. Константинов // Научные ведомости БелГУ. Сер. Экономика. Информатика. – 2019. – Т. 46, № 4. – С. 754-763.

138. Медоуз Д.Х. Электронный оракул: компьютерные модели и решение социальных проблем / Д.Х. Медоуз, Дж.М. Робинсон; пер. с англ. Е.С. Оганесян; под ред. Н.П. Тарасовой. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 527 с.

139. Меньков А.В. Теоретические основы автоматизированного управления: учебник для студентов вузов / А.В. Меньков, В.А. Острейковский. – М.: Оникс, 2005. – 640 с.

140. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Я. Такахара; пер. с англ. Э.Л. Наппельбаума; под ред. С.В. Емельянова. – М.: Мир, 1978. – 312 с.

141. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем: пер. с англ. / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара; под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Мир, 1973. – 344 с.

142. Методологические положения подготовки региональных программ различного уровня / АН СССР, Сибирское отделение, Институт

экономики и организации промышленного производства; науч. рук. Р.И. Шнипер. – Новосибирск: ИЭИОПП АН СССР, 1989. – 98 с.

143. Методологические положения разработки крупных территориальных программ / Р.И. Шнипер, А.С. Маршалова, А.С. Новоселов [и др.]; отв. ред.: А.Г. Аганбегян, Р.И. Шнипер; АН СССР, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1986. – 306 с.

144. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]: официальный сайт. – М., 2020. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>.

145. Минц Л.Е. Проблемы баланса труда и использования трудовых ресурсов в СССР / Л.Е. Минц. – М.: Статистика, 1967. – 520 с.

146. Михалкина Е.В. Обзор российских методик прогнозирования спроса и предложения труда и компетенций / Е.В. Михалкина, Л.С. Скачкова // TERRA ECONOMICUS. – 2014. – Т. 12, № 4. – С. 59-67.

147. Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход / В.Д. Могилевский. – М.: Экономика, 1999. – 251 с. – (Системные проблемы России).

148. Модели и методы оптимизации региональных программ развития / Н.Г. Андронникова, С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, А.М. Котенко; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ИПУ РАН, 2001. – 60 с.: ил.

149. Модели и механизмы регионального управления / С.Е. Айзензон, В.Н. Баркалов, В.Н. Бурков [и др.]. – М.: ВЕЛЕС, 2004. – 370 с.

150. Моисеев Н.Н. Избранные труды: в 2 т. / Н.Н. Моисеев; отв. ред. А.А. Петров. – М.: Тайдекс Ко, 2003. – Т. 2: Междисциплинарные исследования глобальных проблем. Публицистика и общественные проблемы. – 262 с.

151. Мороз Д.М. Методика прогноза потребности экономики в рабочих кадрах в отраслевом разрезе / Д.М. Мороз, Е.А. Питухин,

С.В. Сигова // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам Двенадцатой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 28-29 октября 2015 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2015. – С. 124-143.

152. Мышляев Л.П. Имитационное моделирование муниципальных финансово-промышленных групп: учебное пособие / Л.П. Мышляев, В.Ф. Евтушенко, В.А. Попов. – Новокузнецк: СибГИУ, 2003. – 118 с.

153. Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Нейман, О. Моргенштерн; пер. с англ. под ред. Н.Н. Воробьева. – М.: Наука, 1970. – 707 с. – (Теория игр).

154. Нейроматематика: учебное пособие / Д.А. Агеев, А.Н. Балухто, А.В. Бычков [и др.]; под общ. ред. А. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2002. – 447 с. – (Нейрокомпьютеры и их применение; кн. 6).

155. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / А.Н. Аверкин, И.З. Батыршин, А.Ф. Блишун [и др.]; под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 311 с. – (Проблемы искусственного интеллекта).

156. Нечеткие множества и теория возможностей: последние достижения: сборник статей / под ред. Р.Р. Ягера; пер. с англ. В.Б. Кузьмина. – М.: Радио и связь, 1986. – 406 с.

157. Николаев В.И. Системотехника: методы и приложения / В.И. Николаев, В.М. Брук. – М.: Машиностроение, 1985. – 199 с.

158. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами: учебно-методическое пособие / Д.А. Новиков; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2007. – 584 с.

159. Норт Д. Понимание процесса экономических изменений / Д. Норт; пер. с англ. К. Мартынова, Н. Эдельмана. – М.: ГУ ВШЭ, 2010. – 253 с.

160. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 // Собрание законодательства РФ. – 2017. – № 20. – Ст. 2901.

161. Об утверждении Методики расчета баланса трудовых ресурсов и оценки затрат труда [Электронный ресурс]: приказ Росстата от 29.09.2017 № 647 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО Кодекс. – СПб., 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456096329>.

162. Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]: указ Президента Российской Федерации от 16.01.2017 № 13 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО Кодекс. – СПб., 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420389221>.

163. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р // Собрание законодательства РФ. – 2017. – № 32. – Ст. 5138.

164. Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 № 207-р: в ред. от 31.08.2019 // Техэксперт: электрон. фонд правовой и нормативно-технической документации / АО Кодекс. – СПб., 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/552378463>.

165. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года [Электронный ресурс]: постановление правительства Белгородской области от 25.01.2010 № 27-пп: с изменениями на 27.07.2020 // Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО Кодекс. – СПб., 2020. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/428596289>.

166. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьев [и др.]. – М.: Радио и связь, 1989. – 302 с.
167. Общие сведения о методике прогнозирования [Электронный ресурс] // Рынок труда и рынок образовательных услуг. Регионы России / Центр Бюджетного Мониторинга ПетрГУ. – Петрозаводск, 2003-2020. – Режим доступа: <http://www.labourmarket.ru/metodika/metodika-01>.
168. Овчинников В.Г. Методология проектирования автоматизированных информационных систем: основы системного подхода / В.Г. Овчинников. – М.: Компания Спутник +, 2005. – 284 с.
169. Оптнер С.Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем / С.Л. Оптнер; пер. с англ. С.П. Никанорова. – М.: Советское радио, 1969. – 215 с.
170. Осипенко Н.И. Востребованность кадрового потенциала региона: социологический анализ: на примере Московской области: дис. ... канд. социол. наук: 22.00.04 / Н.И. Осипенко. – М., 2015. – 170 с.
171. Осипов Г.С. От ситуационного управления к прикладной семиотике / Г.С. Осипов // Новости искусственного интеллекта. – 2002. – № 6 (54). – С. 3-7.
172. Павлов И.П. Ответ физиолога психологам / И.П. Павлов. – Киев: Госмедиздат УССР, 1953. – 56 с.
173. Перегудов Ф.И. Введение в системный анализ: учебное пособие для вузов / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высшая школа, 1989. – 367 с.
174. Питухин Е.А. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экономика – рынок труда – профессиональное образование» / Е.А. Питухин, В.А. Гуртов. – СПб.: СПбГУ, 2006. – 349 с.
175. Питухин Е.А. Повышение эффективности управления трудовыми ресурсами: компетентностный и информационный подходы / Е.А. Питухин, С.В. Сигова // Эффективные методы прогнозирования кадровых



потребностей рынка труда для формирования регионального заказа на подготовку кадров: экспертный семинар: сборник докладов / Федеральный институт развития образования [и др.]; сост.: В.А. Прудникова, Е.Я. Коган, С.Ю. Алашеев. – М., 2016. – С. 19-29.

176. Полевой И.Н. Электронное портфолио студентов вуза как технология их продвижения на рынке труда региона / И.Н. Полевой, А.В. Маматов, Д.В. Коновалов // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам девятой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 31 октября-1 ноября 2012 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2012. – С. 138-141.

177. Полтерович В.М. Элементы теории реформ / В.М. Полтерович. – М.: Экономика, 2007. – 445 с.

178. Портер М. Конкуренция: учебное пособие: пер. с англ. / М. Портер. – СПб. [и др.]: Вильямс, 2000. – 495 с.

179. Поспелов Д.А. Мышление и автоматы / Д.А. Поспелов, В.Н. Пушкин. – М.: Советское радио, 1972. – 224 с.

180. Поспелов Д.А. Принципы ситуационного управления / Д.А. Поспелов // Известия РАН СССР. Сер. Техническая кибернетика. – 1971. – № 2. – С. 10-17.

181. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика / Д.А. Поспелов. – М.: Наука, 1986. – 284 с.

182. Прангишвили И.В. Повышение эффективности управления сложными организационными и социально-экономическими системами / И.В. Прангишвили // Проблемы управления. – 2005. – № 5. – С. 28-32.

183. Прангишвили, И.В. Системный подход и общесистемные закономерности / И.В. Прангишвили. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 521 с.

184. Применение игрового имитационного моделирования для оценки эффективности экономических механизмов / В.Н. Бурков, Г.С. Джавахадзе,

Н.И. Динова, Д.А. Щепкин; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 51 с.

185. Применение инструментария агентного моделирования для прогнозирования динамики кадрового потенциала регионов / А.В. Маматов, О.А. Савина, А.Л. Машкова, Ю.А. Банчук // Известия Юго-Западного государственного университета. Сер. Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2018. – Т. 8, № 4 (29). – С. 41-52.

186. Проблемы программно-целевого планирования и управления / Г.С. Поспелов, В.Л. Вен, В.М. Солодов [и др.]; под ред. Г.С. Поспелова. – М.: Наука, 1981. – 460 с.

187. Прогноз потребностей рынка труда в квалифицированных специалистах и рабочих кадрах [Электронный ресурс] // Министерство экономического развития Республики Башкортостан: официальный сайт. – Уфа, 2003-2020. – Режим доступа: <https://economy.bashkortostan.ru/deyatelnost/makroekonomika/kadrovoe-obespechenie-ekonomiki-i-sotsialnoy-sfery/prognoz-potrebnostey-rynka-truda-v-kvalifitsirovannykh-spetsialistakh-i-rabochikh-kadrakh>.

188. Прогнозирование баланса трудовых ресурсов [Электронный ресурс]: программный продукт для создания прогноза ключевых показателей спроса и предложения на рынке труда в годовой динамике / ЗАО «Прогноз». – Пермь, 2014. – Режим доступа: <http://www.prognoz.ru/products/government/employment/balance>.

189. Прогнозирование потребности в квалифицированных кадрах [Электронный ресурс]: программный продукт по среднесрочному (на 3-5 лет) и долгосрочному (до 10 лет) планированию потребностей в кадрах с учетом уровня образования, видов экономической деятельности, групп специальностей и занятий / ЗАО «Прогноз». – Пермь, 2014. – Режим доступа: <http://www.prognoz.ru/products/government/employment/demand>.

190. Прогнозирование потребности региональной экономики в подготовке квалифицированных кадров: монография / А.Г. Мокроносов, М.Э. Матафонов, Е.И. Чучкалова, Д.М. Прудников; Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург: РГППУ, 2010. – 110 с.

191. Программа автоматизации поддержки принятия решений в управлении кадровым потенциалом региона: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020610459 Российская Федерация / А.В. Маматов, И.С. Константинов, О.А. Савина, А.Л. Машкова; правообладатель ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)). – № 2019667248; заявл. 23.12.2019; зарегистрир. 15.01.2020 в Реестре программ для ЭВМ ФИПС.

192. Программный комплекс PROGNOsiS [Электронный ресурс]: буклет // Центр мониторинга и моделирования социально-экономической динамики / ООО «ЦЕНТР ММСЭД». – Петрозаводск, 2014. – Режим доступа: [http://mmsed-center.ru/wp-content/themes/mmsed/docs/prognosis\\_booklet.pdf](http://mmsed-center.ru/wp-content/themes/mmsed/docs/prognosis_booklet.pdf).

193. Проект «СИРЕНА»: методология и инструментарий / отв. ред. А.Г. Гранберг; АН СССР, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991. – 255 с.

194. Прокопов Ф.Т. Политика противодействия безработице / Ф.Т. Прокопов, Т.М. Малева; Бюро экономического анализа. – М.: РОССПЭН, 1999. – 182 с.

195. Путилов В.А. Системная динамика регионального развития / В.А. Путилов, А.В. Горохов; РАН, Институт информатики и математического моделирования технологических процессов. – Мурманск: Пазори, 2002. – 306 с.

196. Работа в России: общероссийская база вакансий [Электронный ресурс]: сайт / Федеральная служба по труду и занятости. – М., 2020. – Режим доступа: <https://trudvsem.ru>.

197. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

198. Регион: проблемы планирования и управления / А.С. Новоселов, А.С. Маршалова, А.А. Кисельников [и др.]; под ред. А.С. Новоселова; РАН, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2002. – 390 с.

199. Региональное и муниципальное управление социально-экономическим развитием в Сибирском Федеральном округе / А.С. Новоселов, А.С. Маршалова, А.П. Кулаев [и др.]; под ред. А.С. Новоселова; РАН, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 399 с.

200. Региональное программное планирование: вопросы теории и практики / Р.И. Шнипер, А.С. Маршалова, Г.А. Унтура [и др.]; отв. ред. Р.И. Шнипер; АН СССР, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1981. – 289 с.

201. Результаты опроса работодателей, проведенного в 2018 году в рамках апробации единого инструментария мониторинга рынка труда [Электронный ресурс] / Национальное агентство развития квалификации // Итоги мониторинга 2018 / Национальный совет при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям, Совет по профессиональным квалификациям в области управления персоналом. – Москва, 2017-2020. – Режим доступа: [sovethr.ru/wp-content/uploads/2019/06/Результаты-опроса-работодателей.pdf](http://sovethr.ru/wp-content/uploads/2019/06/Результаты-опроса-работодателей.pdf).

202. Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации: монография / В.Н. Васильев, В.А. Гуртов, Е.А. Питухин [и др.]. – М.: Техносфера, 2006. – 680 с.
203. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Л. Саати; пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 315 с.
204. Савина О.А. Имитационное моделирование: учебное пособие / О.А. Савина, А.Л. Машкова; Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева. – Орел: ОГУ, 2017. – 169 с.
205. Саймон Г. Науки об искусственном / Г. Саймон; пер. с англ. Э.Л. Наппельбаума. – Москва: Мир, 1972. – 148 с.
206. Сигова С.В. Макроэкономическое прогнозирование как основа для формирования прогнозных потребностей рынка труда в США и России / С.В. Сигова // Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сборник докладов по материалам пятой всероссийской научно-практической Интернет-конференции, Петрозаводск, 22-23 октября 2008 г. / ПетрГУ [и др.]; под ред. В.А. Гуртова. – Петрозаводск, 2008. – Кн. 2. – С. 268-285.
207. Сидельников Ю.В. Системный анализ технологии экспертного прогнозирования / Ю.В. Сидельников. – М.: МАИ-Принт., 2007. – 347 с.
208. Система прогнозирования кадровых потребностей Российской Федерации [Электронный ресурс]: проект / IBS (Информационные Бизнес-Системы). – М., 2011. – Режим доступа: <http://profprognoz.ru/opensource>.
209. Скиннер Б.Ф. По ту сторону свободы и достоинства / Б.Ф. Скиннер; пер. с англ. А.А. Федорова. – Можайск: Оперант, 2015. – 189 с.
210. Смирнов Смирнов Е.П. Стратегия развития регионов: теория, практика и новые подходы [Электронный ресурс] / Е.П. Смирнов // Энциклопедия маркетинга. – СПб., 2009. – Режим доступа: [https://www.marketing.spb.ru/lib-special/regions/new\\_strategy.htm](https://www.marketing.spb.ru/lib-special/regions/new_strategy.htm).

211. Советов Б.Я. Теоретические основы автоматизированного управления: учеб. для студентов вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – М.: Высшая школа, 2006. – 461 с.

212. Совместная разработка двух опорных вузов – ПетрГУ и ДГТУ [Электронный ресурс] // Рынок труда и рынок образовательных услуг. Регионы России / Центр бюджетного мониторинга ПетрГУ. – Петрозаводск, 2003-2020. – Режим доступа: <http://labourmarket.ru/news/7096>.

213. Социально-экономическое развитие малых городов России / Г.Ю. Ветров, Д.В. Визгалов, Е.Ю. Елагина [и др.]; под ред. Г.Ю. Ветрова. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2002. – 102 с.

214. Статистический ежегодник. Белгородская область. 2018: статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ), Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Белгородской области (БЕЛГОРОДСТАТ); отв. за вып. И.Ю. Крутикова. – Официальное изд. – Белгород: БЕЛГОРОДСТАТ, 2018. – 579 с.

215. Суспицын С.А. Методы и модели координации долгосрочных решений в системе «национальная экономика – регионы» / С.А. Суспицын; под ред. В.В. Кулешова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2017. – 295 с.

216. Суспицын С.А. Проект СИРЕНА: от концепции до технологии / С.А. Суспицын // Регион: экономика и социология. – 2017. – № 4 (96). – С. 25-61.

217. Табачникова М.Б. Институциональная среда как фактор социально-экономического развития региона / М.Б. Табачникова // Регион: системы, экономика, управление. – 2017. – № 3 (38). – С. 22-28.

218. Тамбовцев В.Л. Государство и переходная экономика: пределы управляемости / В.Л. Тамбовцев; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: ТЕИС, 1997. – 125 с.

219. Тарасенко О.С. Анализ и пути кадрового обеспечения инновационной деятельности производственных предприятий /

О.С. Тарасенко, А.В. Маматов // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 1 (3). – С. 63-68.

220. Тарасенко О.С. Корпоративная система профессионального образования в кадровом обеспечении управления инновационной деятельностью / О.С. Тарасенко, А.В. Маматов // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2011. – № 2 (4). – С. 66-75.

221. Татьянkin В.М. Методы и алгоритмы для управления процессами кадрового обеспечения региона: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / В.М. Татьянkin. – Новосибирск, 2016. – 153 с.

222. Томпсон А.А. Стратегический менеджмент: концепции и ситуации: учебник для вузов / А.А. Томпсон мл., А.Дж. Стрикленд. – 9-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 411 с.

223. Торндайк Э.Л. Принципы обучения, основанные на психологии / Э.Л. Торндайк. – М.; Назрань: АСТ, 1998. – 701 с.

224. Трудовая миграция в СНГ: социальные и экономические эффекты / Центр изучения проблем вынужденной миграции в СНГ [и др.]; отв. ред. Ж.А. Зайончковская. – М.: Центр изучения проблем вынужденной миграции в СНГ, 2003. – 285 с.

225. Уотсон Дж.Б. Психология как наука о поведении / Дж.Б. Уотсон; пер. со 2-го англ. изд. В.М. Боровского. – М.; Л.: Госиздат, 1926. – 384 с.

226. Урбан О.А. Социологический анализ кадрового потенциала региона / О.А. Урбан // Высшее образование сегодня. – 2009. – № 8. – С. 43-45.

227. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [Электронный ресурс]: официальный сайт. – М., 1999-2020. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru>.

228. Формирование контрольных цифр приёма с учётом прогноза потребностей региональной экономики / Т.Д Карминская, Д.О. Тей, В.М. Татьянkin [и др.] // Информационные системы и технологии. – 2014. – № 1 (81). – С. 30-38.

229. Форрестер Дж. Динамика развития города / Дж. Форрестер; пер. с англ. М.Г. Орловой; под ред. Ю.П. Иванилова [и др.]. – М.: Прогресс, 1974. – 285 с.
230. Форрестер Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер; пер. с англ. А.Н. Ворощука, С.А. Пегова; под ред. Д.М. Гвишиани, Н.Н. Моисеева. – М.: Наука, 1978. – 167 с.
231. Фрейд З. Психология бессознательного / З. Фрейд. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 390 с.
232. Фрейд З. Психология масс и анализ человеческого «Я» / З. Фрейд; пер. с нем. Я.М. Коган, И.Д. Ермакова. – СПб.: Азбука, 2015. – 190 с.
233. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен; науч. ред. пер. на рус. яз.: Д. А. Леонтьев, Б. М. Величковский. – 2-е изд. – СПб.: Питер; М.: Смысл, 2003. – 860 с. – (Мастера психологии).
234. Ходимчук М.А. Информационная система ситуационного прогнозирования и планирования кадровой обеспеченности субъекта РФ для реализации целей социально-экономического развития [Электронный ресурс] / М.А. Ходимчук // IBS / IBS Group Holding Ltd. – М., 2018. – Режим доступа: [https://www.ibs.ru/upload/DRO/kadry\\_2018\\_presentation.pdf](https://www.ibs.ru/upload/DRO/kadry_2018_presentation.pdf).
235. Ходимчук М.А. Прогнозирование кадровой обеспеченности социально-экономического развития субъекта РФ. Подходы и инструменты компании IBS / М.А. Ходимчук, В.С. Пустыгина // Эффективные методы прогнозирования кадровых потребностей рынка труда для формирования регионального заказа на подготовку кадров: экспертный семинар: сборник докладов / Федеральный институт развития образования [и др.]; сост.: В.А. Прудникова, Е.Я. Коган, С.Ю. Алашеев. – М., 2016. – С. 39-47.
236. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой / Ю.И. Черняк. – М.: Экономика, 1975. – 191 с.
237. Численность и размещение населения [Электронный ресурс] // Всероссийская перепись населения – 2010 / Федеральная служба



государственной статистики (Росстат). – Москва, 2001-2013. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/free\\_doc/new\\_site/perepis2010/croc/perepis\\_itogi-1612.htm](https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi-1612.htm).

238. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон; пер. с англ. под ред. Е.К. Масловского. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

239. Шнипер Р.И. Регион: экономические методы управления / Р.И. Шнипер; отв. ред. Д.М. Казакевич; АН СССР, Сибирское отделение, Институт экономики и организации промышленного производства. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991. – 315 с.

240. Шрайбер Т.Дж. Моделирование на GPSS: учебное пособие / Т.Дж. Шрайбер. – М.: Машиностроение, 1980. – 592 с.

241. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / Й.А. Шумпетер; пер. с нем.: В.С. Автономов, М.С. Любский, А.Ю. Чепуренко. – М.: ЭКСМО, 2007. – 862 с.

242. Щербакова О.Ю. Специфика взаимодействия кадрового потенциала и рынка труда / О.Ю. Щербакова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Сер. Экономика и управление. – 2015. – № 1 (20). – С. 126-128.

243. Щербакова О.Ю. Типология социально-экономических индикаторов мониторинга кадрового потенциала региона: дис. ... канд. социол. наук: 22.00.03 / О.Ю. Щербакова. – Саратов, 2012. – 207 с.

244. Экономико-правовые институты регулирования регионального развития Российской Федерации: монография / Н.М. Казанцев, Е.М. Бухвальд, А.Р. Бахтизин [и др.]; под ред. Н.М. Казанцева; Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ. – М.: Гриф и К, 2013. – 468 с.

245. Экономическое развитие регионов: факторы, стратегии, безопасность: научная монография / Р.М. Нижегородцев, Н.П. Горидько,

И.Ю. Швец, Н.А. Рослякова; РАН, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2018. – 335 с.

246. Эрроу К.Дж. Коллективный выбор и индивидуальные ценности / К.Дж. Эрроу; пер. с англ. Ю.М. Яновской. – М.: ГУ ВШЭ, 2004. – 201 с.

247. Эшби У.Р. Введение в кибернетику / У.Р. Эшби; пер. с англ. Д.Г. Лахути; под. ред. В.А. Успенского. – 2-е изд., стер. – М.: URSS : КомКнига, 2005. – 432 с.

248. Янг С. Системное управление организацией / С. Янг; пер. с англ. Э.А. Антонова, А.В. Горбунова, Г.И. Шепелева; под ред. С.П. Никанорова, С.А. Батасова. – М.: Советское радио, 1972. – 455 с.

249. Agent model for evaluating efficiency of regional human resource management / A.V. Mamatov, I.S. Konstantinov, A.L. Mashkova, O.A. Savina // Information Systems Architecture and Technology: proceedings of 40th Anniversary International Conference on Information Systems Architecture and Technology – ISAT 2019, Wrocław, Poland, 15-17 September 2019 / eds.: Z. Wilimowska, L. Borzemski, J. Świątek. – Cham, 2019. – Part III. – P. 211-220. – (Advances in Intelligent Systems and Computing; vol. 1052).

250. Arthur W.B. Designing economic agents that act like human agents: a behavioral approach to bounded rationality / W.B. Arthur // The American Economic Review. – 1991. – Vol. 81, № 2. – P. 353-359.

251. Becker G.S. Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education / G.S. Becker. – New York; London: Columbia University Press, 1964. – 187 p. – (National Bureau of Economic Research).

252. Bhushan N. Strategic decision making: applying the analytic hierarchy process / N. Bhushan, K. Rai. – London; New York: Springer, 2004. – 172 p.

253. Borch K.H. The Economics of uncertainty / K.H. Borch. – Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1968. – 227 p.

254. Calculation: Handbook of Methods [Electronic resource] / U.S. Bureau of Labor Statistics // Bureau of Labor Statistics of United States: official

Web-site. – Washington, 2010. – Mode of access:  
<https://www.bls.gov/opub/hom/emp/calculation.htm>.

255. Cambridge Econometrics [Electronic resource] / Cambridge Econometrics Ltd. – Cambridge, UK, 2020. – Mode of access:  
<http://www.camecon.com>.

256. Dixon P.B. Dynamic general equilibrium modelling for forecasting and policy. A practical guide and documentation of Monash / P.B. Dixon, M.T. Rimmer. – Amsterdam: Elsevier, 2002. – 338 p. – (Contributions to economic analysis; 256).

257. Forecasting the interindustry development of the German Economy: the Model INFORGE: paper presented at 11th INFORUM World Conference, Suzdal, Russia, 8-12 September 2003 / C. Lutz, M. Distelkamp, B. Meyer, M.I. Wolter. – Osnabrück, 2003. – 24 p. – (GWS Discussion paper-2003; № 2).

258. Franklin A.L. Serving the public interest? Federal experiences with participation in strategic planning / A.L. Franklin // American Review of Public Administration. – 2001. – Vol. 31, № 2. – P. 126-138.

259. Friedmann J. Urbanization, planning and national development / J. Friedmann. – 2 Printing. – London: Beverly Hills, 1973. – 351 p.

260. Gerometta J. Social innovation and civil society in urban governance: strategies for an inclusive city / J. Gerometta, H. Häussermann, G. Longo // Urban Studies. – 2005. – Vol. 42, № 11. – P. 2007-2021.

261. Gordon L.G. Strategic planning for local government / L.G. Gordon. – Washington, DC: Internat. City/County Management Assoc., 1993. – 119 p.

262. Houthakker H.S. Consumer demand in the United States, 1929-1970: analysis and projections / H.S. Houthakker, L. D. Taylor. – 2nd and enlarged ed. – Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1970. – 321 p. – (Harvard Economic Studies; vol. 126).

263. Human Development Report 2014. Technical Notes [Electronic resource] // Human Development Reports: United Nations Development

Programme / United Nations. – New York, 2014. – Mode of access: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14\\_technical\\_notes.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14_technical_notes.pdf).

264. Information support system for regional human resource development / A.V. Mamatov, I.S. Konstantinov, A.L. Mashkova, O.A. Savina // *Amazonia Investiga*. – 2018. – Vol. 7, № 17. – P. 426-432.

265. Jensen M.C. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure / M.C. Jensen, W.H. Meckling // *Journal of Financial Economic*. – 1976. – Vol. 3, № 4. – P. 305-360.

266. Junankar S. MDM-E3: a short technical description [Electronic resource] / S. Junankar, O. Lofsnaes, P. Summerton // *Cambridge Econometrics / Cambridge Econometrics Ltd.* – Cambridge, UK, 2007. – Mode of access: <http://www.camecon.com>.

267. Kuznets S. Modern economic growth: findings and reflections / S. Kuznets // *The American Economic Review*. – 1973. – Vol. 63, № 3. – P. 247-258.

268. MacLennan M.C. Regional policy in the United Kingdom / M.C. MacLennan, D.J. Robertson // *Backward Areas in Advanced Countries: proceeding of a Conference held by the International Economic Association / ed. by E.A.G. Robinson.* – London, 1969. – P. 37-51. – (International Economic Association Conference; vol. 26).

269. Makarov V. The new form of mixed economy with rationing: agent-based approach / V. Makarov, A. Bakhtizin // *Open Journal of Social Sciences*. – 2014. – Vol. 2, № 4. – P. 191-196.

270. Makarov V.L. Application of the methodology called «Artificial Societies» / V.L. Makarov // *Montenegrin Journal of Economics*. – 2007. – Vol. 3, № 5. – P. 19-26.

271. Mashkova A.L. Integrating artificial agent in the simulation model of the Russian Federation spatial development / A.L. Mashkova, O.A. Savina, A.V. Mamatov // *12th International Conference on Application of Information and*

Communication Technologies (AICT2018), Almaty, Kazakhstan, 17-19 October 2018. – Almaty, 2018. – P. 344-349.

272. Miller G.A. Plans and the structure of behavior / G.A. Miller, E. Galanter, K.H. Pribram. – New York: Henry Holt and Co., 1960. – 226 p.

273. Poister T.H. Elements of strategic planning and management in municipal government: Status after two decades / T.H. Poister, G. Streib // *Public Administration Review*. – 2005. – Vol. 65, № 1. – P. 45-56.

274. Public participation, procedural Fairness, and evaluations of local governance: the moderating role of uncertainty / M.N. Herian, J.A. Hamm, A.J. Tomkins, L.M. Pytlik Zillig // *Journal of Public Administration Research and Theory*. – 2012. – Vol. 22, № 4. – P. 815-840.

275. Richardson S. Forecasting future demands: what we can and cannot know / S. Richardson, Yan Tan; National Centre for Vocational Education Research (Australia) (NCVER). – Adelaide: NCVER, 2007. – 38 p.

276. Shultz T. Human Capital / T. Shultz // *International Encyclopedia of the Social Sciences: 18 vol.* / ed. by D.L. Sills. – New York, 1968. – Vol. 6: Freu - Hume.

277. Simulating budget system in the agent model of the Russian Federation spatial development / A.L. Mashkova, E.V. Novikova, O.A. Savina [et al.] // *Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia (EGOSE 2019): 6th International Conference, St. Petersburg, Russia, 13-14 November 2019: proceedings* / ITMO University, Russian Acad. of National Economy and Public Administration, North-West Institute of Management, Russia [et al.]; eds.: A. Chugunov, I. Khodachek, Y. Misnikov [et al.]. – Cham, 2020. – P. 17-31.

278. Takagi T. Fuzzy identification of systems and its application to modeling and control / T. Takagi, M. Sugeno // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*. – 1985. – Vol. SMC-15, № 1. – P. 116-132.

279. Technical aspects of creation of HEL's service-oriented IT-infrastructure / O.A. Ivashchuk, I.S. Konstantinov, A.V. Mamatov [et al.] // *Asian Journal of Information Technology*. – 2016. – Vol. 15, № 12. – P. 1953-1956.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Реализация и внедрение результатов работы



Российская Федерация  
Белгородская область

### УПРАВЛЕНИЕ ПО ТРУДУ И ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

308001, г. Белгород, ул. Первомайская, 2  
тел. (8-4722) 27-20-03, факс 32-69-95  
E-mail: belgais@bel.ru

02.06.14 № 2/1374

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### АКТ

#### о внедрении результатов диссертационного исследования

**Маматова Александра Васильевича**  
**на соискание ученой степени доктора технических наук**  
**по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и**  
**экономических системах.**

Настоящим актом подтверждается, что в управлении по труду и занятости населения Белгородской области прошли апробацию и приняты к внедрению следующие результаты и разработки, выполненные при проведении работ в рамках диссертационного исследования Маматова А.В.:

– научно обоснованный подход к разработке мероприятий по развитию кадрового потенциала, включающий кластеризацию целевых групп по результатам социологических исследований и прогнозирование результатов реализации мероприятий на основе сценарных вычислительных экспериментов;

– агент–ориентированная модель динамики развития кадрового потенциала, позволяющая прогнозировать динамику демографических, миграционных и образовательных процессов с учетом субъективных аспектов поведения и особенностей внешних условий;

– методика сравнительной оценки сценариев реализации мероприятий по управлению кадровым потенциалом, позволяющая разрабатывать эффективные программы развития, дорожные карты и конкретные мероприятия;

– автоматизированная система «Пегас» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007612663 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.06.2007 г.);

– автоматизированная распределенная система поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.);

– автоматизированная система подготовки и проведения социологических мониторинговых исследований (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009).

Разработанный подход и соответствующий инструментарий были использованы при формировании системы мониторинга трудоустройства выпускников всех уровней профессионального образования региона, прогнозировании процессов на региональном рынке труда; при разработке государственной программы Белгородской области «Содействие занятости населения Белгородской области на 2014–2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Белгородской области от 16 декабря 2013 года № 527–пп, а также при разработке Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области до 2025 года, утвержденной распоряжением первого заместителя Губернатора Белгородской области – начальника департамента внутренней и кадровой политики Белгородской области от 25 марта 2014 года № 36. Ретроспективный анализ динамики рынка труда с использованием методики сравнительной оценки сценариев реализации мероприятий по управлению кадровым потенциалом показал высокую достоверность результатов оценки (в пределах 2 % от фактических значений целевых индикаторов) и позволил выявить потенциал для увеличения уровня участия населения в рабочей силе и снижения уровня безработицы за счет реализации мероприятий по управлению кадровым потенциалом региона.

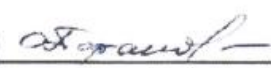
Основные результаты совместной работы специалистов управления по труду и занятости Белгородской области и Белгородского государственного университета по внедрению разработанного подхода и инструментов его реализации были представлены в 2009–2012 годах на Всероссийских научно–практических конференциях «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России», проводившихся Федеральной службой по труду и занятости Российской Федерации, Министерством образования и науки Российской Федерации, Министерством труда и занятости Республики Карелия, Петрозаводским государственным университетом в г. Петрозаводск.

**Заместитель начальника  
департамента кадровой политики  
области – начальник управления по  
труду и занятости населения области**



**И.Полевой**



УТВЕРЖДАЮ   
 Руководитель Территориального  
 органа Федеральной службы  
 государственной статистики по  
 Белгородской области (Белгородстат)

Таранова Ольга Сергеевна

«09» сентября 2019 г.

### АКТ

О внедрении результатов диссертационной работы профессора кафедры прикладной информатики и информационных технологий Белгородского государственного университета Маматова Александра Васильевича

В целях повышения эффективности процессов сбора, обработки, анализа и хранения статистической информации в Белгородстате в рамках мероприятий по модернизации и развитию технических и программно-технологических компонент информационно-вычислительной системы (ИВС) в период с 2009 г. по 2019 г. были апробированы и внедрены следующие результаты.

1. Комплексе программных средств для подготовки и проведения сетевого анкетирования (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам).
2. Автоматизированная система электронного мониторинга и сбора информации от образовательных учреждений («ЭМОУ») (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам).

Начальник отдела  
 информационных технологий



Гнугов Ян Дмитриевич



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель Губернатора  
Белгородской области - начальник  
департамента экономического  
развития

  
Абрамов О.В.

«17» июля 2020 г.

**СПРАВКА**

об использовании результатов диссертационного исследования профессора  
кафедры прикладной информатики и информационных технологий НИУ  
«БелГУ» Маматова Александра Васильевича

В 2007 году для выполнения поручения Правительства Российской Федерации о разработке долгосрочного прогноза социально-экономического развития субъектов Российской Федерации на период до 2020 года и в целях разработки среднесрочного прогноза социально-экономического развития Белгородской области до 2010 года, долгосрочного прогноза социально-экономического развития Белгородской области до 2020 года и Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на долгосрочный период аппаратом Губернатора Белгородской области на конкурсной основе был заключен государственным контракт от 27 августа 2007 года № 15 с Белгородским государственным университетом; распоряжением заместителя Губернатора Белгородской области – руководителя аппарата Губернатора области от 13 сентября 2007 г. № 149 была создана рабочая группа по разработке среднесрочных, долгосрочных прогнозов социально-экономического развития Белгородской области и представления исходных данных для разработки Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на долгосрочный период; на базе Белгородского государственного университета была сформирована рабочая группы по разработке стратегии социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года. Заместителем руководителя рабочей группы являлся Маматов Александр Васильевич - директор Института государственного и муниципального управления Белгородского государственного университета.

В соответствии с календарным планом разработки стратегии Маматов А.В. был определен в качестве ответственного за следующие разделы работ: оценка демографического потенциала, в том числе оценка изменений миграционных процессов, затрагивающих Белгородскую область; человеческие ресурсы и рынки труда: анализ демографической ситуации и уровня жизни населения; анализ численности занятых в экономике; анализ численности безработных по профессиональной принадлежности; анализ системы профессионального образования (сложившейся системы квалификаций и специализаций в области); анализ сбалансированности трудовых ресурсов, демографических показателей, миграционных процессов и возможностей развития кадрового потенциала области в соответствии с запросами рынка труда; система расселения: анализ системы расселения на территории области; формирование типологии территорий (зонирование), выделение точек роста, депрессивных точек и точек стагнации, прорисовка структуры опорного каркаса системы расселения; система государственного и муниципального управления: оценка качества системы государственного и муниципального управления и формирование перечня мер по повышению ее эффективности; анализ хода административной реформы и реформы местного самоуправления; анализ бюджетных ограничений по реализации мер государственного и муниципального управления в среднесрочной перспективе; разработка мер по повышению эффективности системы расселения в Белгородской области; разработка мер по совершенствованию демографической и миграционной политики; разработка мер по развитию рынков труда и системы занятости в Белгородской области; разработка мер по повышению эффективности государственного управления бюджетным сектором.

Для организации информационного взаимодействия членов рабочей группы по разработке Стратегии социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года, сбора исходных данных, аналитических материалов и координации работ по подготовке итоговых документов на базе разработанной в Белгородском государственном университете информационной системы «Пегас» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007612663 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.06.2007 г.) был создан информационно-аналитический ресурс рабочей группы, включающий следующие элементы: форум рабочей группы, справочный модуль «Документы Министерства регионального развития РФ»; справочный модуль «Документы Министерства экономического развития и торговли РФ»; справочный модуль «Документы департаментов»; информационно-аналитический модуль «Документы рабочей группы», реестр целевых программ, стратегий, концепций, проектов, реализуемых на территории Белгородской области, дополнительные материалы, сборники статистических данных. Благодаря использованию информационно-аналитического ресурса рабочей группы удалось организовать эффективное взаимодействие между департаментом экономического развития Белгородской области и Белгородским государственным университетом в процессе разработки проекта Стратегии социально-экономического развития Белгородской области до 2025 года с использованием материалов органов государственной власти области. Проект Стратегии был одобрен постановлением

Правительства Белгородской области от 27 октября 2008г. N269-пп «О Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, включающей Программу социально-экономического развития Белгородской области на 2008-2012 годы».

Методические рекомендации по разработке Стратегии социально-экономического развития и итоговые информационно-аналитические материалы, подготовленные рабочей группой, использовались при разработке Стратегий социально-экономического развития муниципальных образований Белгородской области. К этой работе привлекалась экспертная группа Института государственного и муниципального управления Белгородского государственного университета под руководством Маматова А.В.

После доработки проекта Стратегии с учетом замечаний, изменений и дополнений органов государственной власти области, хозяйствующих субъектов, общественных и других организаций области, пройдя в установленном порядке рассмотрение на заседании Белгородской областной Думы, Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года была утверждена постановлением Правительства Белгородской области от 25 января 2010 г. N 27-пп.

Департамент экономического развития области обеспечивает ежегодный мониторинг реализации Стратегии, подготовку отчетов о реализации Стратегии за истекший год и их представление Губернатору области. При этом при проведении мониторинга реализации Стратегии наряду с анализом отчетов органов исполнительной власти и государственных органов области о реализации Стратегии в курируемых сферах, используются результаты социологических мониторинговых исследований, проводимых с использованием комплекса программных средств для подготовки и проведения сетевого анкетирования (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009).

На основании анализа результатов мониторинга реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области разработаны следующие изменяющие документы: постановления Правительства Белгородской области от 18.09.2010 N 299-пп, от 25.07.2011 N 271-пп, от 24.12.2012 N 590-пп, от 03.06.2013 N 206-пп, от 12.05.2015 N 192-пп, от 25.04.2016 N 122-пп, от 25.03.2019 N 128-пп.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник департамента образования  
Белгородской области


 Гитцина Е.Г.

«20» \_\_\_\_\_ 20\_\_

**АКТ**

о внедрении результатов диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук (специальность 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах) профессора кафедры прикладной информатики и информационных технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Маматова Александра Васильевича

Разработанная в рамках диссертационного исследования Маматова А.В. автоматизированная система электронного мониторинга и сбора информации от образовательных учреждений (ЭМОУ) (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2009610581. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.) прошла апробацию и была внедрена в образовательных учреждениях Белгородской области.

Система мониторинга и сбора информации от образовательных учреждений ЭМОУ использовалась для оперативного анализа и контроля показателей деятельности образовательных учреждений региона (субъекта Российской Федерации).

Система ЭМОУ обеспечивает многоуровневый анализ данных в

соответствии с иерархией управления региональной системой образования. Данные формируются по трем уровням: учреждение – муниципалитет – регион.

Сбор информации на уровне учреждения осуществляется по следующим направлениям:

- нормативно-правовые акты;
- информация, отражающая качество кадрового состава;
- информация, отражающая качество контингента;
- информация о фондах.

На уровне образовательного учреждения собранная информация используется для расчета показателей результативности и эффективности деятельности. Данные, введенные учреждениями, проверяются, подтверждаются и дополняются на уровне муниципалитета. На уровне муниципалитета также осуществляется оперативный контроль показателей результативности и эффективности деятельности образовательных учреждений, рассчитываются показатели результативности и эффективности муниципального. На уровне региона накапливается и анализируется информация, собранная со всех муниципалитетов, формируется оценка показателей результативности и эффективности муниципального и регионального уровней.

Встроенная в ЭМОУ подсистема проведения социологических исследований (модуль «Анкета») (Комплекс программных средств для подготовки и проведения сетевого анкетирования. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2009610580. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.) использовалась для подготовки, организации и проведения сетевого анкетирования обучающихся и сотрудников образовательных учреждений Белгородской области. Подсистема анкетирования позволяет проводить социологические исследования на сплошной выборке при минимальных временных и финансовых затратах. Функционал подсистемы анкетирования обеспечивает формирование гибких опросов под различные задачи.

В образовательных учреждениях региона в 2011 году было осуществлено внедрение автоматизированной системы мониторинга учебного процесса образовательных учреждений (Электронная школа «Пегас») (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2011613693. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 12.05.2011 г.). Электронная школа «Пегас» представляет собой организационно-административную систему сбора и обработки информации, связанной с учебной деятельностью образовательных учреждений региона и предназначена для автоматизации процессов мониторинга успеваемости, посещаемости и личных достижений обучающихся в образовательных учреждениях региона.

Интегрированная в ЭМОУ автоматизированная система аттестации педагогических кадров (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2010611565. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.02.2010 г.) использовалась для автоматизации мониторинга квалификации и оценки качества педагогических кадров образовательных учреждений региона.

Для автоматизации процессов получения информации о состоянии образовательных учреждений региона для изучения статистических данных и документации с целью анализа исходного состояния образовательных учреждений применялась автоматизированная система оценки деятельности образовательных учреждений для государственной аккредитации (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2010611566. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.02.2010 г.).

Система ЭМОУ использовалась при подготовке и мониторинге реализации комплексов мероприятий по организации работы образовательных учреждений на уровне муниципальных образований и на уровне региона в целом. Внедрение результатов диссертационной работы Маматова А.В. позволило существенно упростить процедуры подготовки и повысить эффективность принимаемых управленческих решений в сфере образования Белгородской области.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор областного автономного учреждения «Институт региональной кадровой политики»

  
 \_\_\_\_\_ Шауро Е.В.  
 «21» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**АКТ**

о внедрении результатов диссертации Маматова Александра Васильевича на соискание ученой степени доктора технических наук (специальность 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах)

Областное автономное учреждение «Институт региональной кадровой политики» (ОАУ «ИРКП») создано путём изменения типа существующего государственного учреждения для выполнения работ и оказания услуг по научно-методическому обеспечению формирования и реализации региональной кадровой политики в соответствии с распоряжением правительства Белгородской области от 25 июля 2011 года №375-рп в рамках реализации плана мероприятий, утвержденного распоряжением Губернатора области от 6 апреля 2010 года №182-р «О первоочередных мероприятиях по формированию системы региональной кадровой политики». Собственником имущества (учредителем) ОАУ «Институт региональной кадровой политики» является Белгородская область. Функции и полномочия учредителя Учреждения от имени Белгородской области осуществляет департамент внутренней и кадровой политики Белгородской области.

ОАУ «Институт региональной кадровой политики» осуществляет следующие виды деятельности: участие в реализации Государственного плана подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства Российской Федерации; разработка оценочных методик, проведение оценки компетенций и личностных качеств, в том числе с использованием автоматизированной системы тестирования; разработка научно-методических

пособий и аналитических материалов по вопросам региональной кадровой политики; анализ и прогнозирование тенденций развития региональной кадровой политики; организация и проведение мониторинговых и социологических исследований и опросов в социально-культурной сфере; участие в разработке и реализации программ, концепций, проектов, нормативных правовых актов, информационно-аналитических обзоров, направленных на развитие государственной гражданской и муниципальной службы; оказание организационно-методической и информационной поддержки общественным объединениям и иным институтам гражданского общества Белгородской области; организация методического сопровождения деятельности профессиональных образовательных организаций области; образовательная деятельность по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации, иные направления деятельности, содействующие развитию системы подготовки управленческих кадров и институтов гражданского общества.

В работе ОАУ «Институт региональной кадровой политики» при реализации основных направлений деятельности прошли апробацию и были использованы следующие результаты и разработки, полученные при проведении диссертационного исследования Маматова А.В.: ситуационно-поведенческий подход к поддержке принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона; методы, модели и алгоритмы количественной оценки и прогнозирования факторов, определяющих динамику кадровых процессов; методы разработки и реализации научно-обоснованных мероприятий по развитию кадрового потенциала на корпоративном, муниципальном и региональном уровнях; автоматизированная система «Пегас» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007612663 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.06.2007 г.); автоматизированная распределенная система поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.); автоматизированная система подготовки и проведения социологических мониторинговых исследований (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009).



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель начальника  
департамента внутренней и кадровой  
политики Белгородской области



*И.А.* Изварин А.А.

*И.А.* 2020 г.

**СПРАВКА**

об использовании результатов диссертации Маматова Александра Васильевича  
на соискание ученой степени доктора технических наук (специальность  
05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах)

В целях формирования системы управления кадровым потенциалом региона, обеспечивающей реализацию Стратегии социально-экономического развития области, распоряжением Губернатора Белгородской области от 6 апреля 2010 г. №182-р был утвержден план первоочередных мероприятий по формированию системы региональной кадровой политики и образован Совет по кадровой политике при Губернаторе области, в состав которого вошел директор Института государственного и муниципального управления Белгородского государственного университета Маматов Александр Васильевич. В соответствии с планом первоочередных мероприятий по формированию системы региональной кадровой политики распоряжением заместителя Губернатора Белгородской области - начальника департамента кадровой политики области от 22 апреля 2010 г. №17 была создана рабочая группа, которой было поручено разработать программу региональной кадровой политики и обеспечить координацию работы всех ответственных и заинтересованных лиц. Руководителем рабочей группы был назначен Маматов А.В.

Для организации взаимодействия членов рабочей группы и координации работы всех ответственных и заинтересованных лиц в процессе сбора исходных данных, подготовке аналитических материалов и итоговых документов на базе разработанной в Белгородском государственном университете информационной

системы «Пегас» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007612663 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.06.2007 г.) был создан информационно-аналитический ресурс рабочей группы, включающий следующие элементы: общий форум рабочей группы, информационно-аналитический модуль «Документы рабочей группы»; модуль календарного планирования подготовки программы региональной кадровой политики и исполнения плана первоочередных мероприятий; информационно-аналитические модули по разработке блока «Анализ кадровых процессов», блока «Прогнозирование потребностей в кадрах на основе стратегии области», блока «Формирование и развитие кадрового потенциала», нормативно-правового, финансового, информационно-технологического и информационно-аналитического блоков программы; информационно-аналитические модули по разработке разделов программы «Развитие кадрового потенциала социальной сферы региона», «Развитие кадрового потенциала экономики региона», «Развитие государственной гражданской и муниципальной службы»; дополнительные материалы. В соответствии с планом подготовки программы были разработаны инструкции и методические указания по разработке каждого блока и с использованием информационно-аналитического ресурса рабочей группы было организовано взаимодействие между ответственными специалистами департамента кадровой политики, органов государственной власти, государственных органов области, органов местного самоуправления муниципальных образований, экспертов, заинтересованных представителей организаций социальной сферы, хозяйствующих субъектов, общественных организаций, экспертов и членов рабочей группы в процессе сбора и анализа исходных данных, работы с расчетами, обсуждения промежуточных материалов и подготовки итоговых документов по основным разделам и программы в целом.

Научной основой для осуществления комплексного анализа и прогнозирования динамики кадровых процессов при практической реализации мероприятий различного уровня стали разработанные в диссертационных исследованиях Маматовым А.В.: научный ситуационно-поведенческий подход к поддержке принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона, который позволяет учитывать субъективные аспекты поведения людей; методы, модели и алгоритмы для количественной оценки и прогнозирования факторов, определяющих динамику и особенности кадровых процессов; метод разработки и реализации научно обоснованных региональных программ по развитию кадрового потенциала.

В соответствии с федеральными законами от 27 июля 2004 года №79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации», от 02 марта 2007 года №25-ФЗ «О муниципальной службе в Российской Федерации», законами Белгородской области от 30 марта 2005 года №176 «О государственной гражданской службе Белгородской области», от 24 сентября 2007 года №150 «Об особенностях организации муниципальной службы в Белгородской области» и в цепях кадрового обеспечения реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, утвержденной

постановлением Правительства Белгородской области от 25 января 2010 года №27-пп «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года», формирования единых подходов к эффективному управлению кадровыми процессами на государственной гражданской службе, муниципальной службе, в экономике и социальной сфере постановлением Правительства Белгородской области от 23 октября 2010 года №357-пп была утверждена **долгосрочная целевая программа «Формирование и развитие системы региональной кадровой политики»** на 2011 - 2015 годы

В процессе реализации программы с использованием вышеуказанных методов, моделей и алгоритмов, разработанных в рамках диссертационного исследования Маматова А.В., в связи с организационно-штатными изменениями в органах исполнительной власти, государственных органах области, в целях привлечения в органы государственной власти, местного самоуправления области перспективных специалистов, в целях приведения нормативных правовых актов в соответствие с действующим законодательством в программу вносились изменения и дополнения постановлениями Правительства Белгородской области от 25.04.2011 №152-пп, от 30.05.2011 №207-пп, от 15.08.2011 №310-пп, от 21.11.2011 №417-пп, от 27.08.2012 №355-пп, от 27.11.2012 №480-пп, от 22.07.2013 №307-пп.

Постановлением Правительства Белгородской области от 30 декабря 2013 года №530-пп в соответствии со статьей 179 Бюджетного кодекса Российской Федерации, Федеральными законами от 27 июля 2004 года №79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации», от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», законом Белгородской области от 30 марта 2005 года №176 «О государственной гражданской службе Белгородской области», постановлениями Правительства Белгородской области от 27 мая 2013 года №201-пп «Об утверждении Концепции внедрения программного бюджета в бюджетный процесс Белгородской области», от 27 мая 2013 года №202-пп «Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Белгородской области», от 7 октября 2013 года №401-пп «Об утверждении перечня государственных программ Белгородской области» и в целях развития кадрового потенциала Белгородской области, направленного на обеспечение реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года, утвержденной постановлением Правительства Белгородской области от 25 января 2010 года N 27-пп, была утверждена **государственная программа Белгородской области «Развитие кадровой политики Белгородской области»**, которая реализуется до настоящего времени с учетом изменений, внесенных постановлениями Правительства Белгородской области от 23.06.2014 №226-пп, от 25.08.2014 №326-пп, от 30.05.2016 №184-пп, от 30.01.2017 №30-пп, от 13.02.2017 №53-пп, от 10.07.2017 №267-пп, от 28.12.2017 №505-пп, от 13.03.2018 №73-пп, от 27.08.2018 №323-пп, от 19.11.2018 №417-пп, от 04.02.2019 №35-пп, от 01.07.2019 №283-пп, от 23.12.2019 №607-пп. Ответственным исполнителем государственной программы Белгородской области «Развитие кадровой политики Белгородской

области» является департамент внутренней и кадровой политики области,

Важную роль в системе управления кадровым потенциалом региона играет Совет по кадровой политике при Губернаторе области. Совет является коллегиальным совещательным органом, созданным в целях формирования региональной кадровой политики, повышения эффективности работы органов исполнительной власти, государственных органов области, органов местного самоуправления, предприятий и организаций в экономике и социальной сфере региона. Основными задачами Совета являются: разработка предложений по реализации политики кадрового обеспечения социально-экономического развития области; разработка предложений по определению основных направлений и приоритетов кадровой политики в системе органов государственной власти и органов местного самоуправления области; рассмотрение проектов потребности в кадрах для выполнения задач, определенных стратегией развития области, а также для создания резерва управленческих кадров в экономике и социальной сфере региона; рассмотрение вопросов реформирования и развития государственной гражданской и муниципальной службы области; разработка рекомендаций по совершенствованию нормативного регулирования вопросов управления кадровым потенциалом области.

В соответствии с решениями Совета по кадровой политике при Губернаторе Белгородской области от 1 июня 2010 года № 1, и от 25 июня 2013 года № 1 НИУ «БелГУ» совместно с управлением по труду и занятости населения области и департаментом внутренней и кадровой политики области была проведена работа по созданию автоматизированной системы мониторинга трудоустройства выпускников всех уровней профессионального образования как важнейшей подсистемы общей системы управления кадровыми процессами в регионе. Для этого был использован разработанный в рамках диссертационного исследования Маматова А.В. прототип автоматизированной распределенной системы поддержки принятия решений по управлению кадровым потенциалом региона и ее основных подсистем (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.). Прототип прошел апробацию, внедрен в образовательных организациях среднего профессионального образования Белгородской области и в настоящее время адаптированная автоматизированная система используется управлением профессионального образования департамента внутренней и кадровой политики области для оперативного анализа и контроля показателей деятельности образовательных организаций.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель управления  
региональной политики  
правительства Воронежской  
области

  
Холод А.В.  
«22» июля 2020 г.


**СПРАВКА**

об использовании результатов диссертации  
Маматова Александра Васильевича  
на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности  
05.13.10 – управление в социальных и экономических системах

В управлении региональной политики правительства Воронежской области были проанализированы, прошли апробацию и приняты к внедрению основные результаты диссертационного исследования А.В. Маматова.

В частности, в ходе разработки механизма формирования и развития кадрового резерва в органах местного самоуправления Воронежской области, а также при подготовке доклада «О состоянии и направлениях развития социального капитала Воронежской области» управлением были использованы методы, модели и алгоритмы количественной оценки и прогнозирования факторов, определяющих динамику кадровых процессов, методы разработки и реализации мероприятий по развитию кадрового потенциала на муниципальном уровне.

В том числе показал свою эффективность применявшийся в диссертации подход к разработке мероприятий, использующий кластеризацию целевых групп по результатам социологических исследований.

Позволила провести прогноз динамики демографических, миграционных и образовательных процессов агент-ориентированная модель динамики развития кадрового потенциала.

Методические рекомендации и итоговые информационно-аналитические материалы, сформулированные автором диссертационного

исследования при разработке и использовании «Автоматизированной системы подготовки и проведения социологических мониторинговых исследований», применялись в ходе подготовки и проведения управлением региональной политики совместно с Аналитическим центром правительства Воронежской области мониторинговых исследований социально-политических процессов, этноконфессиональной сферы, а также состояния и направлений развития сектора некоммерческих организаций Воронежской области.

Указанные выше материалы диссертации, вместе с полученными в ходе мониторинга результатами, в 2019-2020 г.г. послужили основанием для разработки 2-х аналитических докладов и информационно-аналитической записки, содержащих рекомендации по совершенствованию реализации государственной политики на региональном уровне.

**УТВЕРЖДАЮ**

Врио ректора

Орловского государственного  
университета имени И.С. Тургенева

А.А. Федотов

«17» июля 2020 г.

**АКТ**

об использовании результатов диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук (специальность 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах) Маматова Александра Васильевича

Настоящим подтверждается, что в целях повышения эффективности процессов сбора, обработки, анализа и хранения статистической информации в Орловском государственном университете имени И.С. Тургенева были апробированы и внедрены следующие информационно-технологические системы:

1. Автоматизированная система подготовки и проведения социологических мониторинговых исследований (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610580; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам).

2. Автоматизированная система электронного мониторинга и сбора информации от образовательных учреждений («ЭМОУ») (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581; зарегистрировано 26.01.2009 в Реестре программ для ЭВМ Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам).

Кроме того, в работе Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева при реализации основных образовательных программ при чтении ряда дисциплин направлений 09.03.03, 09.04.03 «Прикладная информатика» прошли апробацию и были использованы следующие результаты и разработки, полученные при проведении диссертационного исследования Маматова А.В.: методы, модели и алгоритмы количественной оценки и прогнозирования факторов, определяющих динамику кадровых процессов; методы разработки и реализации научно-обоснованных мероприятий по развитию кадрового потенциала на корпоративном, муниципальном и региональном уровнях.

Директор департамента  
информатизации  
и перспективного развития



А.В. Коськин

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора

ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

им. В.Я. Горина



*С.Н. Алейник* С.Н. Алейник

2020 г.

**АКТ**

об использовании результатов диссертационной работы на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах Маматова Александра Васильевича в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»

Настоящим подтверждается, что в Белгородском государственном аграрном университете были апробированы и внедрены следующие результаты и разработки, полученные в ходе выполнения диссертационной работы Маматова А.В.:

- автоматизированная система «Пегас» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2007612663 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20.06.2007 г.), которая стала информационной платформой для построения информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина. Данная система используется для проведения занятий и оценки результатов обучения, планирования и реализации профориентационных мероприятий;

- автоматизированная распределенная система электронного мониторинга и сбора информации от образовательных учреждениях (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610581 зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 26.01.2009 г.), которая используется в качестве информационно-аналитической платформы при реализации взаимодействия с образовательными организациями общего среднего образования и среднего профессионального образования, департаментом образования и департаментом внутренней и кадровой политики Белгородской области для решения задач по выявлению и поддержке талантливой молодежи, мониторинга трудоустройства выпускников и координации подготовки кадров в рамках Программы деятельности НОЦ мирового уровня «Инновационные решения в АПК» на территории Белгородской области;



- теоретические основы построения систем поддержки принятия решений на основе ситуационно-поведенческого подхода, модели, методы и алгоритмы оценки эффективности сценариев реализации программ социально-экономического развития, дорожных карт и конкретных мероприятий, которые используются при реализации образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика», а также программы подготовки магистров «Прикладная информатика в экономике и управлении» по направлению подготовки 09.04.03– «Прикладная информатика».

И.о. проректора  
по учебной работе



П.И. Бреславец

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»Победы ул., д. 85, г. Белгород, 308015; e-mail: info@bsu.edu.ru,  
тел.: (4722) 30-12-11, факс 30-10-12, Web: http://www.bsu.edu.ru  
ОКПО 02079230, ОГРН 1023101664519, ИНН/КПП 3123035312/312301001№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ От \_\_\_\_\_УТВЕРЖДАЮ  
Ректор НИУ «БелГУ»,  
профессор
  

 О.Н. Полухин  
2020 г.
**АКТ**

о внедрении результатов диссертационной работы профессора кафедры  
прикладной информатики и информационных технологий  
Маматова Александра Васильевича

Комиссия в составе директора департамента довузовской подготовки и организации приема А.В.Гальцева, директора института инженерных и цифровых технологий Польщикова К.А., заведующего кафедрой прикладной информатики и информационных технологий Ломакина В.В. составила настоящий акт о том, что результаты, полученные в диссертационной работе Маматова А.В., внедрены и используются в деятельности НИУ «БелГУ» при проведении профориентационных мероприятий и приемной кампании, в образовательном процессе, при организации практик студентов и в рамках содействия трудоустройству выпускников.

Разработанные модели и технические решения использованы при создании следующих информационных систем:

1. Автоматизированная система адаптивного определения цены образовательных программ высшего образования, позволяющая на основе математической модели, основанной на социологических и статистических данных, определять объем доходов от оказания платных образовательных услуг при изменении уровня стоимости обучения с учетом поведения абитуриентов.

2. Автоматизированная система проведения конкурсов и чемпионатов различного уровня «Таланты НИУ «БелГУ», позволяющая производить отбор талантливой молодежи.

3. Автоматизированная система подбора вакансий для студентов и выпускников НИУ «БелГУ», позволяющая осуществлять подбор вакансий согласно профиограмме соискателя.

4. Автоматизированная система дистанционного приема документов и автоматизированного построения рейтингов поступающих.

5. Автоматизированная система «Пегас», обеспечивающая проведение вступительных испытаний в онлайн формате, а также реализацию основных и дополнительных образовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий.

Полученные в рамках подхода к разработке мероприятий по развитию кадрового потенциала методы кластеризации целевых групп по результатам социологических исследований и прогнозирования результатов реализации мероприятий на основе сценарных вычислительных экспериментов используются в качестве теоретической базы в научных исследованиях аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника в рамках образовательной программы «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)», а также магистров, обучающихся по направлениям подготовки 09.04.03–Прикладная информатика, программа «Информационно-аналитическое обеспечение принятия решений», 38.04.05–Бизнес-информатика, программа «Управление жизненным циклом информационных систем».

Разработанная методика сравнительной оценки сценариев реализации мероприятий по управлению кадровым потенциалом используется Маматовым А.В. при чтении курса «Информационно-аналитические технологии государственного и муниципального управления» для магистров по направлению 38.04.04 - Государственное и муниципальное управление.

Директор департамента довузовской  
подготовки и организации приема,  
к.ф.-м.н.

А.В. Гальцев

Директор института  
Инженерных и цифровых технологий,  
д.т.н.

К.А. Польщиков

Заведующий кафедрой прикладной информатики  
и информационных технологий,  
к.т.н.

В.В. Ломакин

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Структура разработанных анкет для проведения социологического опроса

### Анкета № 1

Укажите следующие данные о себе:

1. Пол М Ж
2. Возраст \_\_\_\_\_ лет
3. Место проживания \_\_\_\_\_ . город село/деревня.
4. Наличие профессионального образования Есть Нет

Высшее Среднее

Специальность \_\_\_\_\_ .

5. Занятость Работаю по найму Предприниматель Безработный

Работа соответствует специальности? Да Нет

Вопрос 1. В каком месте Вы предпочли бы жить?

- a) в большом городе, столице;
- b) в родном городе или поблизости от него;
- c) не имеет принципиального значения, зависит от обстоятельств;
- d) за границей;
- e) хочу пожить в разных местах.

Вопрос 2. Оцените значимость факторов, влияющих на выбор места проживания (от 1 до 10).

- a) высокий заработок и карьерные перспективы;
- b) близость к родным и друзьям;
- c) хорошая экология, удаленность от промышленных зон;
- d) мягкий климат;
- e) развитая инфраструктура;
- f) насыщенная культурная жизнь.

Вопрос 3. Насколько для вас важно, чтобы работа соответствовала специальности (1-2 варианта).

- a) обязательно, я же для этого столько учился;
- b) желательно, но рассмотрю другие варианты;
- c) неважно, я легко учусь новому;
- d) по моей специальности сейчас трудно устроиться;
- e) главное чтобы был высокий доход;
- f) хорошей компании готов начать с любой должности;
- g) у меня свое дело (или собираюсь его открыть).

Вопрос 4. Представьте что Ваш знакомый, живущий в другом городе, рассказывает, что там очень хорошие условия для жизни и работы. Как Вы отреагируете на такую новость? (1-2 варианта)

- a) узнаем поподробнее об этом городе, посмотрю вакансии;
- b) они приукрашивает, проблем везде хватает;
- c) накоплю денег на переезд, тогда посмотрю;
- d) не собираюсь переезжать, мне нравится город, в котором я живу;
- e) у меня здесь хорошая работа;
- f) я всё равно не могу переехать по семейным обстоятельствам;
- g) перееду когда получу диплом;
- h) у меня свое дело я могу работать в любом месте.

Вопрос 5. Вы узнаете, что Ваш знакомый, имеющий ту же профессию, зарабатывает в полтора-два раза больше. Что Вы подумаете?

- a) нужно проверить вакансии, возможно, найдется подходящая;
- b) такое место можно получить только по связям;
- c) поговорю с начальником о надбавке;
- d) моя зарплата вырастет, когда у меня будет больше опыта;
- e) мой доход напрямую зависит от того, сколько работы я выполняю.

Вопрос 6. В какой сфере Вы предпочли бы работать?

- a) в бюджетной организации;
- b) в крупной корпорации или предприятии;
- c) в частной фирме;
- d) иметь свой бизнес;
- e) на удаленной работе;
- f) неважно, главное хорошая зарплата.

Вопрос 7. Вы узнаете о вакансии, где заработная плата больше вашей на 10%.

Какие Ваши действия?

- a) запишись на собеседование или узнаю подробности через знакомых;
- b) ничего не стану делать:

b1) на моей работе мне нравится стабильность;

b2) это недостаточно высокая прибавка;

b3) на новой работе придется решать другие задачи, я не хочу лишних сложностей.

Если Вы выбрали вариант b, какая должна быть разница в зарплате, чтобы

Вы выбрали вариант a?

- a) 20%;
- b) 30%;
- c) 50%;
- d) минимум в два раза выше.

Вопрос 8. Насколько для Вас важен жилищный вопрос при выборе региона проживания? (1-2 варианта)

- a) здесь у меня есть жилье, а в другом городе его будет сложно приобрести;
- b) предоставляли жилье специалистам, я-то не думал о переезде;
- c) в другом регионе мне будет легче приобрести жилье;

- d) несущественно, при высоком доходе можно приобрести жилье в любом регионе.

Вопрос 9. Планируете ли Вы переезд в другой город/регион

- a) да в ближайшее время;

уточнение: в какой?

- b) да но не сейчас;  
c) возможно, когда-нибудь;  
d) не планирую.

Анкета № 2

Укажите следующие данные о себе:

1. Пол М Ж
2. Возраст \_\_\_\_\_ лет
3. Место проживания \_\_\_\_\_ . город село/деревня.

Вопрос 1. В каком месте Вы предпочли бы жить?

- a) в большом городе, столице;  
b) в родном городе или поблизости от него;  
c) не имеет принципиального значения, зависит от обстоятельств;  
d) за границей;  
e) хочу пожить в разных местах.

Вопрос 2. Оцените значимость факторов, влияющих на выбор места проживания (от 1 до 10).

- a) высокий заработок и карьерные перспективы;  
b) близость к родным и друзьям;  
c) хорошая экология, удаленность от промышленных зон;  
d) мягкий климат;  
e) развитая инфраструктура;

f) насыщенная культурная жизнь.

Вопрос 3. По каким критериям Вы выбираете профессию?

- a) анализ вакансий на рынке труда;
- b) увлечение с детства;
- c) совет родителей;
- d) пример друзей;
- e) пример авторитета успешного родственника или знакомого;
- f) биография известного человека.

Вопрос 4. Как Вы представляете себе идеальное место для обучения?

- a) столичный университет;
- b) университет или колледж в своём регионе;
- c) там где есть те специальности, которые меня интересуют;
- d) неважно, всё равно на работе нужно будет переучиваться;
- e) не собираюсь получать профессиональное образование.

Вопрос 5. Вы хотели бы получить бюджетное образовательное место по заказу крупного предприятия региона и активно сотрудничать с ним во время учебы с целью последующего трудоустройства?

- a) да, хорошо будет точно знать, где работать после получения диплома;
- b) возможно, но больше ради получения бесплатного образования;
- c) возможно, поработаю там некоторое время для получения опыта, а потом сменю работу;
- d) нет, там скорее всего будет низкая зарплата;
- e) нет, я хочу работать в свободном графике.

Вопрос 6. Во время обучения я (1-2 варианта):

- a) не собираюсь работать, нужно сосредоточиться на учёбе;



- b) буду подрабатывать на карманные расходы;
- c) постараюсь найти подработку по специальности;
- d) должен работать, чтобы помогать семье;
- e) согласен на бесплатную стажировку, чтобы лучше усваивать знания.

Вопрос 7. После окончания обучения в другом городе я:

- a) однозначно собираюсь вернуться, здесь моё образование поможет хорошо устроиться;
- b) возможно, вернусь, если будет подходящая работа;
- c) хочу закрепиться там, где учился;
- d) уеду в столицу или за рубеж.

Вопрос 8. Насколько для Вас важно, чтобы работа соответствовала специальности (1-2 варианта).

- a) обязательно, я для этого много учусь;
- b) желательно, но рассмотрю другие варианты;
- c) неважно, я легко учусь новому;
- d) главное чтобы был высокий доход;
- e) в хорошей компании готов начать с любой должности;
- f) я собираюсь его открыть свое дело.

Вопрос 9. В какой сфере Вы предпочли бы работать?

- a) в бюджетной организации;
- b) в крупной корпорации или предприятии;
- c) в частной фирме;
- d) иметь свой бизнес;
- e) на удаленной работе;
- f) неважно, главное хороший доход.

Вопрос 10. Насколько для Вас важен жилищный вопрос при выборе региона проживания? (1-2 варианта)

- a) здесь у меня есть жилье, а в другом городе его будет сложно приобрести;
- b) предоставляли жилье специалистам, я-то не думал о переезде;
- c) в другом регионе мне будет легче приобрести жилье;
- d) несущественно, при высоком доходе можно приобрести жилье в любом регионе.

Вопрос 11. Планируете ли Вы переезд в другой город/регион для получения профессионального образования?

- a) да, в моем городе/селе нет учебных заведений необходимого уровня/специальности;
- b) возможно, если поступлю;
- c) не планирую.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Мероприятия Программы по развитию кадрового потенциала Белгородской области**

№	Мероприятие	Целевые кластеры населения
1	2	3
<b>Образование</b>		
О1	Совершенствование и активизация профориентационной работы среди учащихся общеобразовательных учреждений	1,2
О2	Организация целевой подготовки кадров по приоритетным специальностям для отраслей экономики области	11,12
О3	Субсидирование оплаты образовательных услуг, поддержка системы кредитования образовательных услуг	11
О4	Создание единой образовательной системы подготовки и переподготовки специалистов для села	1,2
О5	Организация профессионального обучения безработных граждан специальностям в сельскохозяйственном производстве и сфере услуг	11,12
<b>Экономика</b>		
Э1	Поддержка начинающих предпринимателей; гранты начинающим на создание собственного бизнеса	4
Э2	Создание новых рабочих мест в малом бизнесе и сфере услуг	7,8
Э3	Государственная поддержка личных фермерских хозяйств, потребительских кооперативов на селе	4
Э4	Обеспечение адресной поддержки на конкурсной основе студенческих и ученических бизнес-инкубаторов	3

Трудоустройство		
1	2	3
T1	Переобучение и трудоустройство работников, высвобождаемых с рабочих мест после внедрения трудосберегающих технологий	7,8
T2	Реализация программ социальной адаптации безработных граждан на рынке труда посредством обучения	7,8
T3	Внедрение практики стажировок молодых специалистов	3
T4	Реализация программ содействия занятости женщин	7,8
T5	Повышение информированности населения о ситуации на рынке труда через СМИ и сайты центров занятости	7,8,11,12
T6	Регулярное проведение ярмарок вакансий и учебных рабочих мест в районах и округах области	11,12
Социальная сфера		
C1	Развития сферы дошкольного воспитания детей	5,9
C2	Обеспечение материальной поддержки безработных граждан	7,8,11,12

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Численность занятых и вакантных рабочих мест в организациях модели (по отраслям, человек)**

№ п/п	Отрасль	Численность занятых	Численность вакансий
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	93200	495
2	Добыча полезных ископаемых	27400	3
3	производство пищевых продуктов	55500	26
4	производство напитков	1900	-
5	производство текстильных изделий	400	-
6	производство одежды	500	274
7	производство кожи и изделий из кожи	500	-
8	производство бумаги и бумажных изделий	1100	-
9	деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	500	-
10	производство кокса и нефтепродуктов	800	-
11	производство химических веществ и химических продуктов	1900	15
12	производство лекарственных средств и материалов	1700	15
13	производство резиновых и пластмассовых изделий	1000	-
14	производство прочей неметаллической минеральной продукции	11700	-

15	производство металлургическое	18100	-
16	производство готовых металлических изделий	14800	38
17	производство компьютеров, электронных и оптических изделий	1300	58
18	производство электрического оборудования	4300	136
19	производство прочих машин и оборудования	3400	105
20	производство прочих транспортных средств	1300	54
21	производство мебели	1200	-
22	производство прочих готовых изделий	100	75
23	ремонт и монтаж машин и оборудования	2200	94
24	прочие обрабатывающие производства	1000	88
25	обеспечение электрической энергией, газом и паром	13300	174
26	водоснабжение; водоотведение	11400	16
27	строительство	58000	608
28	транспортировка и хранение	43100	156
29	торговля оптовая и розничная; ремонт	130400	-
30	деятельность гостиниц и ресторанов	11800	-

31	деятельность в области информации и связи	10100	69
32	деятельность финансовая и страховая	8800	58
33	деятельность по операциям с недвижимым имуществом	14900	-
34	деятельность профессиональная, научная и техническая	15700	9
35	деятельность административная	16500	41
36	государственное управление и обеспечение военной безопасности	33200	14
37	образование	71900	69
38	деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	49400	425
39	деятельность в области культуры и спорта	11400	38
40	предоставление прочих видов услуг	11500	1

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Материалы к выступлению директора Института государственного и муниципального управления НИУ «БелГУ» Маматова А.В. на заседании Совета по кадровой политике при Губернаторе области по вопросу «О Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области до 2025 года» 28 декабря 2011 года**

Рассматриваемый проект Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области на период до 2025 года разработан Управлением по труду и занятости населения области при участии экспертной группы Белгородского государственного национального исследовательского университета на основе анализа текущего состояния и динамики развития трудовых ресурсов Белгородской области за последние годы с учетом прогноза демографической ситуации и Стратегии социально-экономического развития региона на соответствующий период.

Предлагаемая Концепция развития трудовых ресурсов соответствует целевым ориентирам, стратегическим направлениям и задачам Стратегии социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года и согласуется с ней по срокам и ресурсам.



### Индикаторы реализации Стратегии

№ п/п	Наименование индикатора	Годы			
		2007, отчет	2012	2020	2025
1	Валовой региональный продукт, % к уровню 2007 года в сопоставимых ценах	100	147,9	в 2,3 раза	в 3 раза
2	Объем промышленного производства, % к уровню 2007 года в сопоставимых ценах	100	147,4	в 2,2 раза	в 2,7 раза
3	Объем продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, % к уровню 2007 года в сопоставимых ценах	100	147,8	в 1,8 раза	в 2 раза
4	Среднегодовая численность населения, тыс. человек	1516,4	1557,5	1635,7	1670,2

1

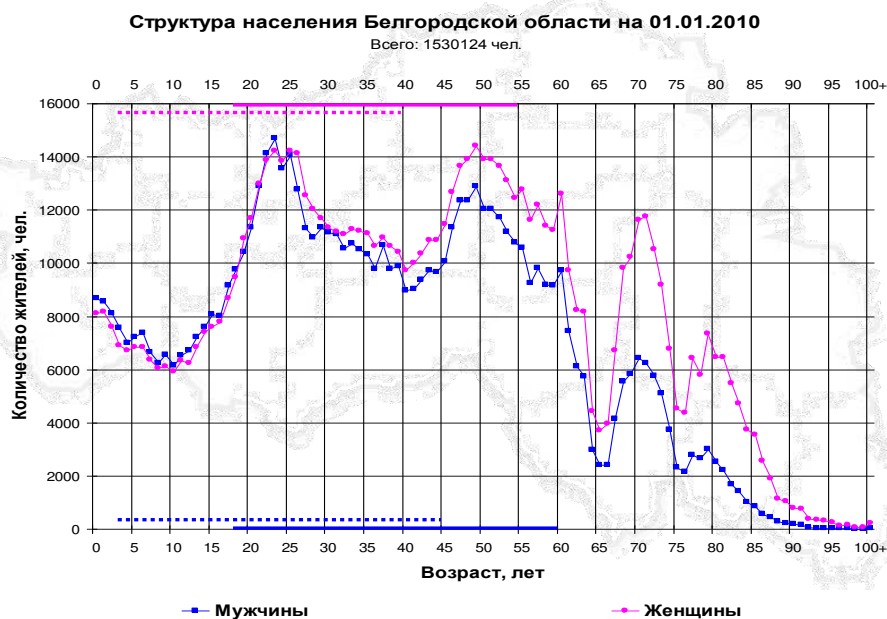
Целевые индикаторы реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области и исходные условия разработки Концепции развития трудовых ресурсов Белгородской области на период до 2025 года определяют очень жесткие требования к качеству управления процессом развития трудовых ресурсов.



Согласно Стратегии социально-экономического развития Белгородской области к 2025 году валовой региональный продукт в сопоставимых ценах должен вырасти в 3 раза к уровню 2007 года. При этом объем промышленного производства в сопоставимых ценах должен увеличиться в 2,7 раза, а объем продукции сельского хозяйства – в 2 раза.



## Исходные условия



Анализ исходной демографической ситуации указывает на наличие ярко выраженной демографической волны с минимумом в поколениях 10-12 летних, что по мере ее смещения в трудоспособный возраст будет определять тенденцию сокращения трудоспособного населения области при незначительном увеличении и стабилизации общей численности населения.

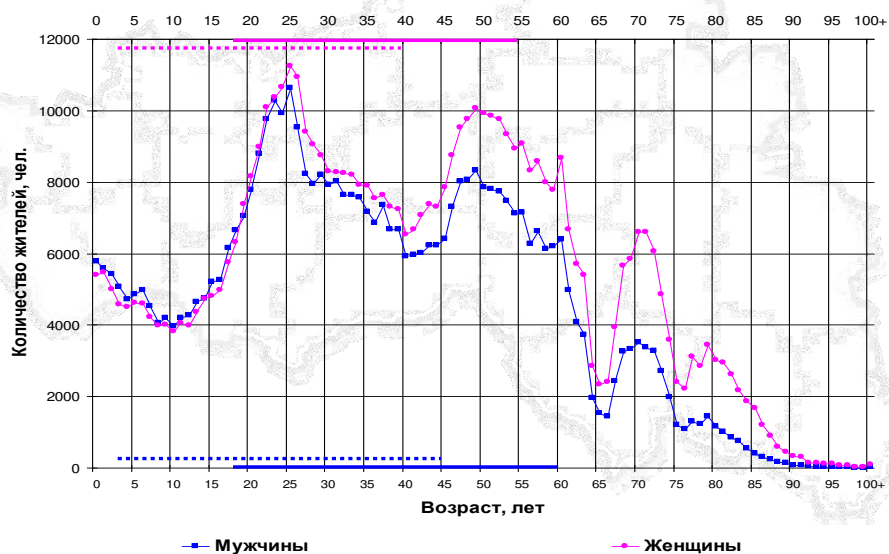
Возрастная структура городского и сельского населения имеют сходный характер по наличию демографических волн. Доля городского населения составляет 67% от общей численности населения Белгородской области и имеет тенденцию к увеличению, что является проявлением продолжающегося процесса урбанизации и концентрации населения в крупных городских агломерациях.

При этом возрастная структура сельского населения характеризуется меньшей относительной глубиной локального минимума демографической волны в поколениях 10-12 летних и наличием глобального максимума численности женского населения в возрасте 70-72 лет.



## Исходные условия

Структура городского населения Белгородской области на 01.01.2010  
Всего: 1018062 чел. (66,53%)

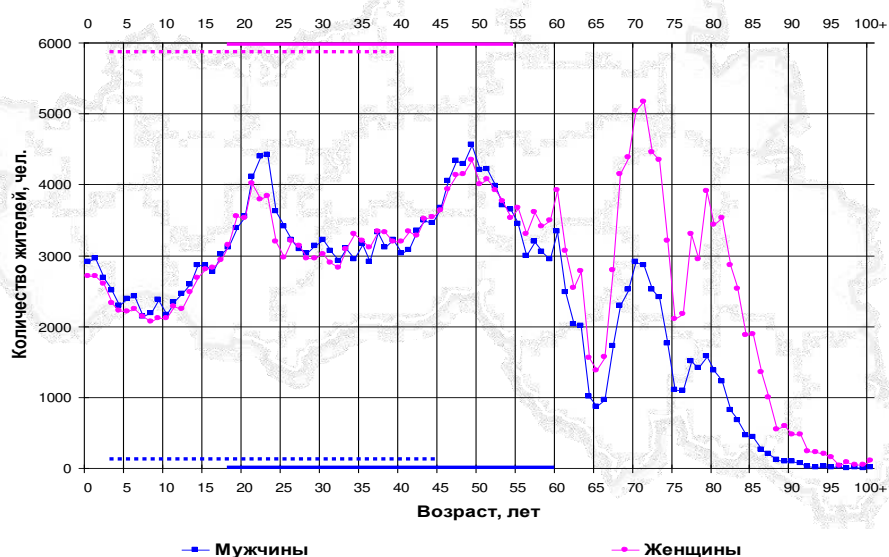


3



## Исходные условия

Структура сельского населения Белгородской области на 01.01.2010  
Всего: 512062 чел. (33,47%)



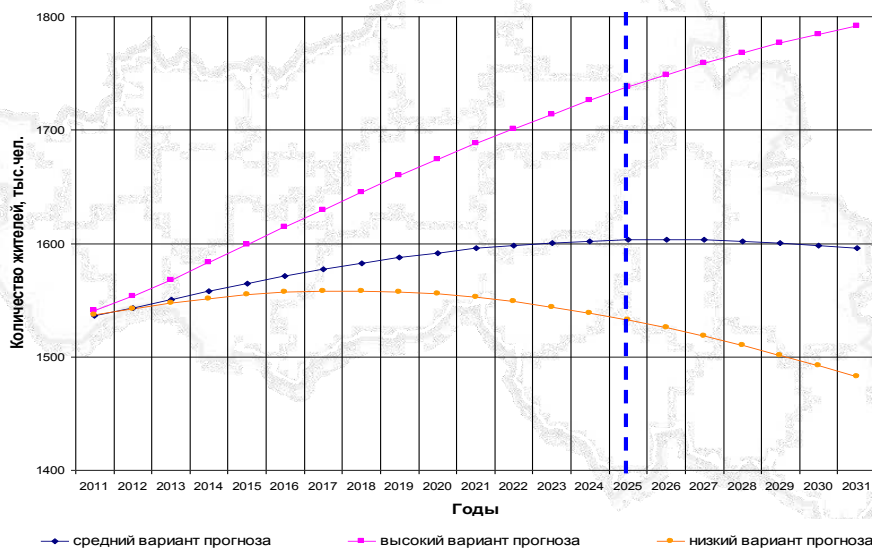
4

Указанные тенденции незначительного увеличения и стабилизации общей численности населения области в среднесрочной перспективе подтверждаются результатами прогнозирования. Развитие ситуации в долгосрочной перспективе в соответствии с низким, средним и высоким вариантами прогноза существенно отличается и будет определяться соотношением демографических факторов и миграционных процессов.



## Прогнозируемые условия

Численность населения Белгородской области



5

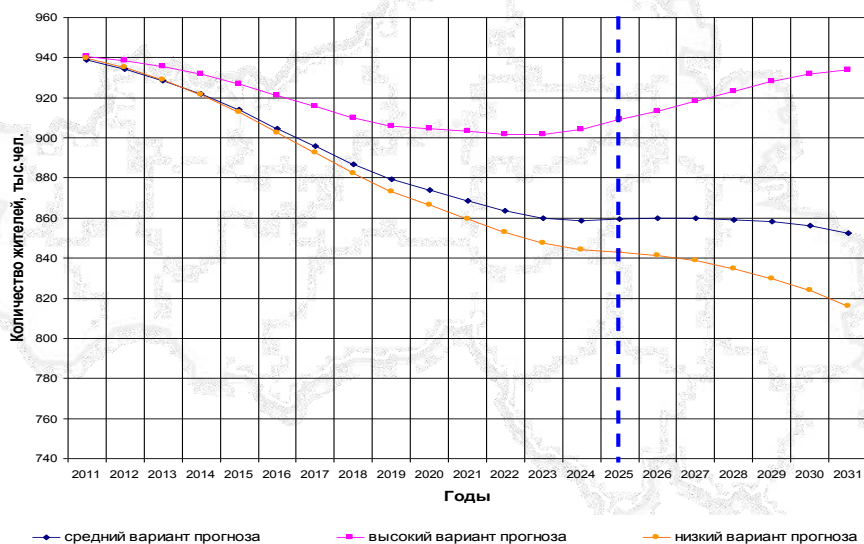
Следует отметить, что система мероприятий Стратегии социально-экономического развития Белгородской области направлены на создание условий для реализации высокого варианта прогноза.

Однако даже в этом случае исходная демографическая ситуация предопределяет сокращение трудоспособного населения области в перспективе до 2025 г. В связи с этим необходимым условием достижения целевых индикаторов Стратегии является качественное развитие трудовых ресурсов, обеспечивающее более чем трехкратное увеличение производительности труда в сопоставимых ценах к 2025 году.



## Прогнозируемые условия

Трудоспособное население Белгородской области



6

Анализ направлений и этапов реализации Концепции развития трудовых ресурсов и их сопоставление с направлениями и этапами реализации Стратегии социально-экономического развития Белгородской области позволяет утверждать о возможности решения данной задачи.



## Этапы реализации

Этапы реализации Стратегии социально-экономического развития

I этап	II этап	III этап
2008-2012 годы	2013-2020 годы	2021-2025 годы
этап создания институциональных условий, подготовки и апробации проектов и программ	этап стремительного наращивания инновационной составляющей экономики	этап формирования экономики и социальной среды области нового качества

Этапы реализации Концепции развития трудовых ресурсов

I этап	II этап	III этап
2012-2015 годы	2016-2020 годы	2021-2025 годы
Разработка и реализация системы мероприятий, направленных на стимулирование процессов профессиональной подготовки и трудовой миграции	Разработка и реализация системы мероприятий, способствующих наполнению рынка труда за счет активизации внутренних трудовых ресурсов региона	Разработка и реализация системы мероприятий, направленных на эффективное использование трудового потенциала региона и закрепление достигнутого профессионально-квалификационного баланса трудовых ресурсов

7

Первый этап Стратегии (2008-2012 годы) – этап создания институциональных условий, подготовки и апробации проектов и программ. На данном этапе реализуются конкурентные преимущества экономики области в «традиционных» сферах – горно-металлургическом, агропромышленном комплексе, строительстве. Вместе с тем проводятся институциональные преобразования, создается инновационная инфраструктура и технологические заделы, обеспечивающие на следующем этапе системный перевод экономики области в режим инновационного развития.

Второй этап (2013-2020 годы) – этап стремительного наращивания инновационной составляющей экономики. В этот период должен быть совершен рывок в развитии области на основе структурной диверсификации экономики, ее перехода на новую технологическую базу, стремительного накопления человеческого капитала и улучшения качества социальной среды, значительного повышения эффективности использования всех видов ресурсов и в особенности трудового потенциала области.

Третий этап (2021-2025 годы) – этап формирования экономики и социальной среды области нового качества. На третьем этапе будет осуществляться выход на проектную мощность инновационных проектов,

завершится формирование на территории области значимых центров инновационного развития, реализация намеченных программ, проектов, будет осуществляться подготовка проектов следующей стадии развития Белгородской области. На основе территориально-производственных кластеров и зон опережающего развития будет сформирован эффективный территориальный экономический каркас области, органично встроенный в российскую и мировую экономическую систему, что позволит достигнуть уровня развития экономики и уровня жизни населения области, соизмеримого с уровнем развитых зарубежных стран.

Концепция развития трудовых ресурсов Белгородской области на период до 2025 года по сути направлена на решение трех основных задач:

1. Обеспечение сбалансированности предложения на рынке труда и спроса на рабочую силу.
2. Повышение эффективности регулирования процессов формирования и использования трудовых ресурсов.
3. Сохранение существующих и привлечение дополнительных трудовых ресурсов на территорию области.

Эти задачи в полной мере согласуются с формулой благополучия, предложенной губернатором Е.С.Савченко, согласно которой благополучие территории определяется количеством талантливых людей, проживающих на данной территории и эффективностью их использования.

При этом важно отметить следующее. Обеспечение сбалансированности на рынке труда в условиях инновационного развития должно осуществляться с использованием двух механизмов.

Первый – это работающий в настоящее время механизм удовлетворения спроса на рабочую силу, в соответствии с которым социальная сфера должна обеспечивать формирование и развитие трудовых ресурсов в соответствии с потребностями социально-экономического развития.

Второй механизм – это удовлетворение потребностей личности в реализации своего потенциала, в соответствии с которым экономика и социальная сфера должны обеспечить условия для наиболее полного развития и реализации общественно полезных творческих способностей человека.

Реализация второго механизма является гораздо более сложной задачей. Но без ее решения невозможно обеспечить закрепление и

привлечение в регион наиболее креативной части человеческих ресурсов. Функционирование данного механизма должно обеспечиваться на основе взаимодействия органов власти, бизнеса, университетов и инфраструктурных элементов региональной инновационной системы.

В случае успешного функционирования двух указанных механизмов могут быть сформированы условия для выхода экономики и социальной сферы на новый качественный уровень, характеризуемый существенным увеличением производительности труда и высоким уровнем качества жизни.