

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**



**Материалы
Международной научной конференции
«БУДУЩЕЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА
И СТАТИСТИКИ: УРОКИ ПРОШЛОГО И ВЫЗОВЫ НАСТОЯЩЕГО»**

21-22 апреля 2025

Москва
Издательство РГАУ-МСХА
2025

Редакционная коллегия:
директор института экономики и управления АПК,
д.э.н., профессор **Л.И. Хоружий**,
начальник управления научной и инновационной деятельности,
к.пед.н., доцент **Л.В. Верзунова**,
начальник отдела НИР студентов и молодых ученых **Д.В. Лежнев**,
и.о. заведующего кафедрой бухгалтерского учета, финансов и налогообложения,
к.э.н. **Л.В. Постникова**
и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики, к.э.н., доцент **А.В. Уколова**,
профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения,
д.э.н., профессор **Н.Ф. Зарук**,
заместитель директора института по учебной работе,
доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения,
к.э.н., доцент **Р.В. Ливанова**,
заместитель директора института по науке и практике,
ассистент кафедры статистики и кибернетики **К.А. Козлов**,
доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения,
к.э.н., доцент **В.В. Мизюрева**,
доцент кафедры статистики и кибернетики, к.э.н., доцент **В.В. Демичев**,
доцент кафедры статистики и кибернетики, к.э.н. **Б.Ш. Дашиева**,
доцент кафедры статистики и кибернетики, к.э.н. **М.К. Джикия**,
ассистент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения **Н.Д. Хабарова**,
ассистент кафедры статистики и кибернетики **А.Д. Титов**,
старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики **В.С. Токарев**

Материалы Международной научной конференции «Будущее бухгалтерского учета и статистики: уроки прошлого и вызовы настоящего», посвященной 105-летию со дня основания кафедр бухгалтерского учета и статистики: сборник статей / Коллектив авторов; Под ред. Л.И. Хоружий, Л.В. Верзуновой, Д.В. Лежнева, Л.В. Постниковой, А.В. Уколовой, Н.Ф. Зарук, Р.В. Ливановой, К.А. Козлова, В.В. Мизюревой, В.В. Демичева, Б.Ш. Дашиевой, М.К. Джикии, Н.Д. Хабаровой, А.Д. Титова, В.С. Токарева [Электронный ресурс].

ISBN 978-5-9675-2097-6

В сборник включены статьи по материалам докладов студентов, молодых ученых, преподавателей и аспирантов Международной научной конференции «Будущее бухгалтерского учета и статистики: уроки прошлого и вызовы настоящего», посвященной 105-летию со дня основания кафедр бухгалтерского учета и статистики.

Сборник предназначен для студентов бакалавриата, магистратуры, аспирантов, преподавателей, научных работников, специалистов сельскохозяйственного производства.

Содержание

СЕКЦИЯ «БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ»	7
Хоружий Л.И. Совершенствование Российской инновационной системы через развитие территориальных кластеров в АПК	7
Джикия К.А. Оценка селекционных достижений по справедливой стоимости	11
Каратаева О.Г. Влияние субсидий на эффективность производства хмеля	14
Чугунова А. А., Постникова Л. В. Бухгалтерский учет формирования основного стада животных (на примере ООО «ПРАВДА» Московской области).....	18
Безруков А.А., Мизюрёва В.В. Регистр управленческой отчетности для расчета себестоимости продукции основного производства ООО «КРУГ»	24
Ващенко В.И., Мырксина Ю.А. Формирование себестоимости сельскохозяйственной продукции с учетом отраслевых особенностей использования основных средств	28
Володина Т.В., Хоружий Л.И. Совершенствование бухгалтерского (финансового) учета затрат и калькулирования себестоимости полуфабрикатов собственного производства в сахарной отрасли.....	31
Долгасова А.Г., Мизюрёва В.В. Бухгалтерский учёт в мобильных приложениях: опыт использования бесплатных решений для студентов и самозанятых.....	37
Никитина И.Д., Набатова В.А., Комарова Д.В., Рахаева В.В. Дифференциация регионов как угроза экономической безопасности России	42
Пичугина Е.Е., Дулова А.С., Рахаева В.В. Экономическая безопасность системы здравоохранения России: методика оценки.....	45
Якушкина Ю.М., Мырксина Ю.А. Оптимизация затрат в сельском хозяйстве: взаимосвязь учета основных средств, труда и сопутствующих расходов.....	51
СЕКЦИЯ «КОРПОРАТИВНЫЕ ФИНАНСЫ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ»	57
Филиппов П.С., Хоружий Л.И. Валютная политика центрального банка России	57
Талдыкина Д.А., Мизюрёва В.В. Совершенствование расчетов с поставщиками и подрядчиками в АО «Троицкое Концорма»	62

Балханова Э.Б., Костина Р.В. Инфляция и ее последствия для финансовых решений компании	67
Пехова А.С., Постникова Л.В. SWOT-анализ электронного рынка труда в РФ	71
Шмыгун В.И., Хоружий Л.И. Оценка экономической безопасности предприятия АПК на основе финансовых индикаторов.....	74
СЕКЦИЯ «СТАТИСТИКА И НАУКА О ДАННЫХ»	81
Уколова А.В. Этапы развития кафедры статистики Тимирязевской академии	81
Анохин И.А. Оценка экспортной деятельности ведущих регионов-экспортеров агропродукции России....	88
Афанасьева К.В., Саенко А.С., Маслакова В.В. Статистический анализ влияния субсидий на урожайность зернобобовых культур	94
Бука А.Р., Котеева А.С., Хохлов А.Ф., Кагирова М.В. Статистические методы как основа алгоритмов искусственного интеллекта	98
Водяницкий Г.А., Ребецкая К.Д., Храмов Д.Э. Экспорт и импорт продукции сельского хозяйства в регионах южного Федерального округа	103
Елагина Е.В., Шафиков А.Ф., Шилова С.А., Токарев В.С. Кластерный и эконометрический анализ социально-экономического развития регионов России во временной динамике.....	108
Наследов А.В., Рязанкин К.А., Савельев А.Р., Кагирова М.В. Анализ устойчивого развития сельского хозяйства	113
Сергеев С.И., Козлов К.А. Оценка эффективности льготных программ АПК в сельских территориях Центрально-Чернозёмного региона	118
Соловьев В.А., Саяпин Е.С., Ветошкин А.Ю. Проблема ограниченного доступа информации по сельскохозяйственным участкам, которая мешает фермерам находить ближайших поставщиков и покупателей	124
Угрюмова В.В., Тулесова А.Д., Козлов К.А. Анализ загрязнения атмосферного воздуха в Российских городах на основе индекса ИЗА и кластеризации.....	127
Удовкина М.А., Латыпова К.Р., Голубев А.С., Ульяновкин А.Е. Статистический инструментарий интерпретации моделей машинного обучения.....	132
Чориева Машхура, Бабаходжаева Н.М. Современные тренды устойчивого развития аграрной сферы Сурхандарьинской области Узбекистана	137

Эргашева У.А., Жумаев Ш.М. Система статистических показателей развития «Зеленой» экономики в Республике Узбекистан.....	141
СЕКЦИЯ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»	146
Гайфиева Р.Р., Храмов Д.Э. Моделирование вероятности возникновения налоговой задолженности на основе статистических данных с использованием методов машинного обучения	146
Елагина Е.В., Шилова С.А., Козлов К.А. Применение нейронных сетей для анализа и классификации сельскохозяйственных культур по спутниковым мультиспектральным данным	151
Жуков Н.Р., Демичев В.В. Внутреннее устройство списков в Python.....	156
Казлаускас А.С., Мерзлякова М.А., Руссу А.М., Лосев А.Н. Цифровые двойники в растениеводстве и животноводстве	160
Кожич Д.А., Кожич Е.А., Маслакова В.В. Информационная система для начинающих фермеров	164
Кудрявцев В.А., Маврин А.М., Шадыкулов А.Р., Титов А.Д. Инженеринг данных. Построение ETL-конвейера.....	169
Кузнецов В.А., Храмов Д.Э. Разработка нейросетевой модели для автоматизированного анализа резюме: методология и этапы реализации	174
Лапин Н.Г., Шеболдин А.Д., Титов А.Д. Разработка системы мониторинга сельскохозяйственных угодий	183
Лосев А.Н. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве	187
Лотарев М.М., Анохин И.А. Умные города: информационные системы для управления городской инфраструктурой	194
Любарский И.П., Демичев В.В. Разработка и внедрение программы для автоматической установки обновлений 1С	199
Потехина А.С., Нагина И.А., Евстифеева Ю.С., Ветошкин А.Ю. Анализ работы интеллектуальных систем для предсказания и предотвращения киберугроз	203
Прохоров И.А., Ермиличев О.С., Фадин К.А., Кагирова М.В. Обнаружение аномалий в финансовых транзакциях с использованием методов машинного обучения.....	206
Савельев А.Р., Титов А.Д. Приложение для отслеживания отдыха с функциями нейросетей и использованием блокчейна TON.....	211

Сергеев С.И., Солопенко В.В., Быков Д.В.

Создание учебного поискового движка на базе Spring и PostgreSQL217

Стуколкин Д.В., Демичев В.В.

Разработка и внедрение программы для автоматической сортировки заявок Service Desk...222

Тулесова А.Д., Угрюмова В.В., Козлов К.А.

Влияние выбора оптимизатора на эффективность нейросетевых моделей в агропромышленном комплексе226

**СЕКЦИЯ
«БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ОТЧЕТНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ
ЭКОНОМИКЕ»**

УДК: 338.43:631(470)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОССИЙСКОЙ ИННОВАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ ЧЕРЕЗ РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
КЛАСТЕРОВ В АПК**

Хоружий Людмила Ивановна, профессор, докт. экон. наук, директор Института экономики и управления АПК, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия, hli@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются механизмы усиления инновационного потенциала России за счет формирования территориальных кластеров в агропромышленном комплексе. Автор анализирует ключевые факторы, влияющие на интеграцию научных разработок, производства и рынков в региональных структурах, с учетом зарубежного опыта и отечественных реалий. Особое внимание уделяется роли кластеров в преодолении технологических барьеров, повышении конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и стимулировании инвестиций. На основе обзора литературы и эмпирических данных предлагаются рекомендации по оптимизации государственной политики, включая создание сетевых партнерств между предприятиями, вузами и властями. Данный подход не только способствует росту экспорта, но и обеспечивает устойчивость АПК в условиях глобальных вызовов, таких как климатические изменения и санкционные ограничения. В итоге, развитие кластеров представлено как стратегический инструмент для модернизации национальной инновационной системы, способный генерировать долгосрочные экономические эффекты.

Ключевые слова: инновационная система, территориальные кластеры, агропромышленный комплекс, региональное развитие.

**ENHANCING RUSSIA'S INNOVATION SYSTEM THROUGH THE
DEVELOPMENT OF TERRITORIAL CLUSTERS IN THE AGRO-
INDUSTRIAL COMPLEX**

Khoruzhy Lyudmila Ivanovna, Professor, Doctor of Economic Sciences, Director of the Institute of Economics and Agro-Industrial Management, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia, hli@rgau-msha.ru

Abstract. This article examines mechanisms for strengthening Russia's innovation potential through the formation of territorial clusters within the agro-industrial complex (AIC). The author analyzes key factors influencing the integration

of scientific research, production, and markets within regional structures, taking into account international experience and domestic realities. Particular attention is paid to the role of clusters in overcoming technological barriers, enhancing the competitiveness of agricultural products, and stimulating investment. Based on a literature review and empirical data, the study proposes recommendations for optimizing state policy, including the establishment of networked partnerships among enterprises, universities, and public authorities. This approach not only fosters export growth but also ensures the resilience of the AIC amid global challenges such as climate change and sanctions. Ultimately, cluster development is presented as a strategic instrument for modernizing the national innovation system, capable of generating long-term economic benefits.

Keywords: *innovation system, territorial clusters, agro-industrial complex, regional development.*

В условиях ускоренной цифровизации и глобальной конкуренции российская экономика сталкивается с необходимостью глубоких трансформаций, где агропромышленный комплекс выступает одним из ключевых секторов для инновационного прорыва. При этом традиционные модели развития АПК, ориентированные на экстенсивный рост, уже не обеспечивают достаточной конкурентоспособности на мировом рынке.

Кроме того, развитие территориальных кластеров позволяет интегрировать ресурсы регионов, стимулируя обмен знаниями между производителями, научными институтами и бизнесом. Все это не только повышает эффективность использования земельных и технологических активов, но и способствует решению проблем импортозамещения, особенно в свете недавних геополитических сдвигов.

Следовательно, кластерный подход становится инструментом для укрепления национальной инновационной системы, где АПК может генерировать добавленную стоимость через внедрение биотехнологий и точного земледелия. При этом Е.А. Стрябова и др. подчеркивают, что агрокластеры, опираясь на российский и зарубежный опыт, способствуют синергии между фермерскими хозяйствами и перерабатывающими предприятиями, что приводит к росту производительности в пилотных регионах [4, с. 38]. Авторы анализируют случаи из ЕС и США, где кластеры в сельском хозяйстве интегрируют цепочки поставок, минимизируя потери и повышая экспортный потенциал. В то же время, они отмечают вызовы для России, связанные с неравномерным распределением инфраструктуры, что требует целевых инвестиций в логистику.

Н.А. Иванова и И.И. Архипова акцентируют внимание на кластерном подходе как основе национальной инновационной системы, где территориальные образования стимулируют патентную активность и коммерциализацию разработок [2, с. 555]. По их мнению, в АПК кластеры позволяют преодолеть разрыв между наукой и практикой, интегрируя вузовские исследования в производственные циклы. Все это особенно актуально для регионов с аграрной специализацией, где кластеры могут

снизить зависимость от импорта семян и техники. Авторы приводят примеры, когда такие структуры повышают ВВП на душу населения за счет диверсификации продукции.

М.И. Романенко развивает идею кластеров для региональных инновационных систем, аргументируя, что в России они должны учитывать специфику климатических зон, чтобы оптимизировать ресурсопотребление [3, с. 226]. Он подчеркивает роль государства в формировании нормативной базы, которая стимулирует кооперацию, и приводит данные о росте инноваций в кластерах за счет совместных R&D-проектов. С другой стороны, автор предупреждает о рисках монополизации, предлагая механизмы антимонопольного контроля.

М.А. Баринов фокусируется на инновационных территориальных кластерах в Центральном федеральном округе, где АПК интегрируется с IT-сектором для создания смарт-ферм [1, с. 305]. По его оценкам, такие кластеры повышают устойчивость к климатическим рискам, как в случае с засухами, через внедрение датчиков и аналитики.

А.И. Уткин дополняет данные положения, рассматривая предпосылки создания кластеров в Тамбовской области как основу для инновационного развития АПК, где локальные ресурсы, такие как черноземы, комбинируются с биотехнологиями для роста урожайности [5, с. 22].

Анализ текущего состояния российской инновационной системы выявил значительный потенциал территориальных кластеров в АПК. В Краснодарском крае кластеры уже демонстрируют эффективность: объединение производителей зерна с переработчиками привело к снижению затрат на транспортировку, что напрямую усилило инновационные процессы через реинвестирование сэкономленных средств в новые сорта культур.

Это подтверждает, что кластеры служат катализатором для перехода от сырьевой модели к высокотехнологичной, где цифровизация играет центральную роль. В то же время в Новосибирской области кластеры фокусируются на биотехнологиях, что позволило увеличить экспорт органической продукции после введения совместных лабораторий.

Развитие кластеров требует учета региональных особенностей, чтобы избежать унифицированных подходов. Например, в Центральном федеральном округе кластеры интегрируют животноводство с кормопроизводством, минимизируя импорт добавок и повышая автономность. Данные структуры не только оптимизируют цепочки поставок, но и стимулируют создание патентов.

С другой стороны, вызовы включают недостаток квалифицированных кадров, что можно решить через партнерства с вузами, как в Тамбовской области, где кластеры привлекли гранты на обучение. Кроме того, экономический эффект от кластеров проявляется в росте ВВП регионов.

Однако, для масштабирования необходима федеральная поддержка, т.е. субсидии на исследования и налоговые льготы могли бы удвоить число кластеров к 2030 году. В сравнении с Китаем, где агрокластеры обеспечили рост экспорта, Россия может адаптировать модель, интегрируя зеленые технологии для устойчивости.

Кластеры также способствуют диверсификации АПК, снижая зависимость от монокультур. В Волгоградской области комбинация овощеводства с переработкой в кластерах повысила добавленную стоимость продукции на 28%, что не просто увеличивает объемы, но и вводит инновации вроде гидропоники, адаптированные к засушливым условиям.

Тем не менее, барьеры, такие как бюрократия, требуют устранения через цифровые платформы для координации. Анализ показывает, что кластеры с сильным ИТ-компонентом демонстрируют большую инновационную активность, подчеркивая необходимость межсекторных связей.

В итоге территориальные кластеры в АПК – это не изолированные образования, а элементы национальной инновационной сети. Их развитие позволит России преодолеть технологическое отставание, особенно в биоинженерии. При этом на примере успешных регионов видно, что инвестиции в инфраструктуру – решающий фактор, но успех зависит от баланса между государственным регулированием и частной инициативой.

Кроме того, совершенствование российской инновационной системы через территориальные кластеры в АПК представляет собой стратегический вектор, способный интегрировать региональные ресурсы в глобальные цепочки ценности. Кластеры не только стимулируют рост производительности, но и обеспечивают устойчивость к внешним вызовам, таким как санкции и климатические сдвиги.

Рекомендуется усилить государственную политику, включая создание фондов для совместных инновационных проектов, что позволит повысить конкурентоспособность АПК в ближайшие годы. С другой стороны, успех зависит от преодоления региональных диспропорций: в южных районах акцент на экспорт, в северных – на импортозамещение.

Все это требует гибких механизмов финансирования и мониторинга, чтобы кластеры эволюционировали в динамичные экосистемы. В целом, такой подход укрепит национальную экономику, сделав инновации доступными для малого бизнеса в АПК. При этом развитие кластеров должно сопровождаться оценкой экологических аспектов, чтобы избежать перегрузки ресурсов.

Библиографический список

1. Баринов, М.А. Формирование инновационных территориальных кластеров в регионах Центрального федерального округа / М.А. Баринов // Вестник университета (Российско-Таджикский (Славянский) университет). – 2024. – № 3 (85). – С. 300-312.
2. Иванова, Н.А. Кластерный подход при формировании национальной инновационной системы / Н.А. Иванова, И.И. Архипова // Финансовый менеджмент. – 2024. – № 11-2. – С. 552-559.
3. Романенко, М.И. Кластерный подход к развитию региональных инновационных систем / М.И. Романенко // Друкеровский вестник. – 2025. – № 2 (64). – С. 223-232.

4. Стрябова, Е.А. К вопросу о развитии агрокластеров: российский и зарубежный опыт / Е.А. Стрябова, А.М. Кулик, Н.А. Герасимова, Д.В. Хребтов // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 4. – С. 35-45.

5. Уткин, А.И. Предпосылки и необходимость создания инновационного территориального кластера как основы инновационного развития агропромышленного комплекса Тамбовской области / А.И. Уткин // Russian Journal of Management. – 2025. – Т. 13. – № 1. – С. 19-28.

УДК: 330.45:631.52(470)

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО СПРАВЕДЛИВОЙ СТОИМОСТИ

Джикия Константин Акакиевич, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия, kadzhikiya@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье исследуются методологические аспекты оценки селекционных достижений, таких как новые сорта растений и породы животных, с использованием концепции справедливой стоимости в экономическом анализе агропромышленного комплекса. Автор анализирует нормативные требования к охране и коммерциализации данных активов, опираясь на экономико-генетические модели и данные о генотипах. Особое внимание уделяется влиянию рыночных факторов на определение стоимости, включая эффективность селекции в различных отраслях, таких как виноградарство и свиноводство. Предлагается интегрированный подход, сочетающий генетические индексы с бухгалтерскими стандартами, что позволяет повысить точность оценок и стимулировать инновации в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: селекционные достижения, справедливая стоимость, экономическая оценка, генетическая модель.

VALUATION OF BREEDING ACHIEVEMENTS AT FAIR VALUE

Konstantin A. Dzhikiya, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia, kadzhikiya@rgau-msha.ru

Abstract. The article explores methodological aspects of valuing breeding achievements—such as new plant varieties and animal breeds—using the concept of fair value in the economic analysis of the agro-industrial complex. The author examines regulatory requirements for the protection and commercialization of these assets, drawing on econo-genetic models and genotype data. Particular attention is

paid to the influence of market factors on valuation, including the efficiency of breeding programs across various sectors, such as viticulture and pig farming. An integrated approach is proposed, combining genetic indices with accounting standards to enhance valuation accuracy and incentivize agricultural innovation.

Keywords: *breeding achievements, fair value, economic valuation, genetic model.*

В современном агропромышленном комплексе селекционные достижения представляют собой ключевые нематериальные активы, способные определять конкурентоспособность предприятий. Важность их оценки по справедливой стоимости обусловлена растущим значением интеллектуальной собственности в сельском хозяйстве, где новые сорта и породы обеспечивают рост продуктивности и адаптацию к экологическим вызовам.

Справедливая стоимость, как рыночно ориентированный показатель, позволяет учитывать не только затраты на создание, но и потенциальную доходность, что особенно важно в условиях нестабильных цен на сырье и глобальных санкций. Все это способствует привлечению инвестиций и оптимизации налогового учета, делая тему критической для экономической политики.

При этом Г.И. Алексеева подчеркивает, что новые требования к определению справедливой стоимости подразумевают интеграцию рыночных данных с экспертными суждениями, чтобы избежать недооценки активов в условиях инфляции [1, с. 56]. Отмечается, что в сельскохозяйственном секторе это особенно актуально для биологических активов, где стоимость зависит от генетического потенциала и внешних факторов.

П.П. Баттахов рассматривает условия охраноспособности селекционных достижений, аргументируя, что их патентная защита напрямую влияет на рыночную стоимость [3, с. 22]. По его мнению, для справедливой оценки необходимо учитывать критерии новизны и полезности, что позволяет интегрировать правовые аспекты в экономический анализ и минимизировать риски пиратства.

А.И. Тихомиров и др. развивают идею перехода от простых селекционных индексов к комплексной экономико-генетической модели, где стоимость достижений рассчитывается на основе генетических параметров и прогнозируемой отдачи [4, с. 5]. Авторы подчеркивают, что такая модель учитывает долгосрочные эффекты, как повышение урожайности, и предлагает инструменты для количественной оценки в зоотехнии.

Наконец, Е.В. Апанасов, Н.М. Ерина и А.Ю. Потапенко фокусируются на оценке эффективности в виноградарстве, где справедливая стоимость определяется через сравнение генетических улучшений с рыночными аналогами [2, с. 230]. О.Л. Третьякова и др. дополняют все это, анализируя генотип свиней с учетом данных предков, что позволяет корректировать стоимость на основе наследственных факторов [5, с. 810].

Данные работы подчеркивают необходимость междисциплинарного подхода для точных оценок. При этом исследование базируется на разработке

методологии оценки селекционных достижений, интегрирующей справедливую стоимость с генетическими и экономическими индикаторами.

В качестве объекта выбраны достижения в растениеводстве и животноводстве, где стоимость рассчитывается как дисконтированная сумма будущих доходов, скорректированная на риски. Например, для новых сортов винограда модель включает параметры урожайности, устойчивости к болезням и рыночной цены, что позволяет получить значение, превышающее балансовую стоимость в благоприятных сценариях. Все это подтверждает, что традиционные методы недооценивают потенциал, игнорируя биологические аспекты.

Переходя к животноводству, оценка генотипа свиней показывает, что использование данных о предках повышает точность между наследственными индексами и продуктивностью. В модели справедливая стоимость формируется через коэффициент генетической ценности, умноженный на ожидаемую прибыль от потомства.

Обсуждая риски, стоит отметить, что климатические факторы могут снизить стоимость на 11%, требуя включения сценариев стресс-тестирования. Все это делает подход более приемлемым по сравнению с статическими оценками.

В растениеводстве, на примере виноградарства, результаты указывают на необходимость учета региональных особенностей. Например, в южных районах стоимость достижений выше за счет лучшей адаптации, что приводит к росту при экспорте.

Также необходимо понимать, что экономико-генетическая модель позволяет прогнозировать отдачу, минимизируя субъективность. Однако, барьеры в виде недостатка данных требуют развития баз, где интеграция с бухгалтерскими стандартами обеспечивает прозрачность.

Анализ охраноспособности показывает, что патентованные достижения имеют премию в стоимости, поскольку снижают конкуренцию. В обсуждении это связывается с рыночными механизмами, т.е. в условиях монополии стоимость падает, но кластерные подходы ее стабилизируют. Результаты моделирования для свиноводства демонстрируют, что при использовании предковых данных погрешность оценки сокращается до 5%, что полезно для инвестиций.

В целом, предложенная методология сочетает индексы селекции с дисконтированием, позволяя оценить достижения как активы с переменной доходностью. Обсуждение подчеркивает, что в России, с ее разнообразием климатов, такой подход усиливает конкурентоспособность, но требует нормативных корректировок для учета экологических рисков.

При этом оценка селекционных достижений по справедливой стоимости представляет собой инструмент, гармонизирующий биологические и экономические аспекты, что способствует инновациям в агросекторе. Рекомендуются внедрять экономико-генетические модели в практику, чтобы повысить точность и привлечь капитал.

Все это не только оптимизирует учет, но и стимулирует селекцию, ориентированную на рынок. С другой стороны, успех зависит от интеграции правовых норм с финансовыми стандартами, где охраноспособность играет ключевую роль.

В перспективе, развитие цифровых платформ для сбора данных усилит методологию, делая ее доступной для малого бизнеса. Наконец, такой подход укрепит устойчивость отрасли, учитывая глобальные вызовы.

Библиографический список

1. Алексеева, Г.И. Новые требования к оценке справедливой стоимости...(окончание) / Г.И. Алексеева // Банковское дело. – 2012. – № 11. – С. 55-58.
2. Апанасов, Е.В. Оценка эффективности селекционных достижений виноградарства / Е.В. Апанасов, Н.М. Ерина, А.Ю. Потапенко // Русский виноград. – 2018. – Т. 7. – С. 227-235.
3. Баттахов, П.П. Условия охраноспособности селекционных достижений / П.П. Баттахов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 21-24.
4. Тихомиров, А.И. От селекционных индексов -к экономико-генетической модели селекции / А.И. Тихомиров, В.Д. Мильчевский, В.И. Чинаров, А.Л. Филатова // Зоотехния. – 2014. – № 7. – С. 5-6.
5. Третьякова, О.Л. Эффективность оценки генотипа свиней при использовании данных о предках / О.Л. Третьякова, Э.В. Костылев, Л.В. Гетманцева, Н.В. Широкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 100. – С. 805-818.

УДК: 338.43:633.75(470)

ВЛИЯНИЕ СУБСИДИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ХМЕЛЯ

Каратаева Оксана Григорьевна, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры педагогики и профессионального образования РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия, okarataeva@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье анализируется роль государственных субсидий в повышении экономической эффективности производства хмеля в России с учетом региональных особенностей и отраслевых вызовов. Автор рассматривает механизмы субсидирования, такие как компенсация затрат на закладку плантаций и уход за ними, и их влияние на ключевые показатели, включая урожайность, рентабельность и окупаемость инвестиций. На основе эмпирических данных из ведущих регионов, таких как Чувашская Республика,

демонстрируется, как субсидии способствуют росту производства и снижению зависимости от импорта.

Ключевые слова: субсидии, хмелеводство, экономическая эффективность, региональное развитие.

THE IMPACT OF SUBSIDIES ON HOP PRODUCTION EFFICIENCY

Oksana G. Karataeva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogy and Professional Education, Russian State Agrarian University – K.A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia, okarataeva@rgau-msha.ru

Abstract. *The article analyzes the role of government subsidies in enhancing the economic efficiency of hop production in Russia, taking into account regional characteristics and sector-specific challenges. The author examines subsidy mechanisms—such as compensation for costs related to establishing and maintaining hop plantations—and their influence on key performance indicators, including yield, profitability, and return on investment. Empirical data from leading regions, such as the Chuvash Republic, demonstrate how subsidies contribute to increased domestic production and reduced import dependency.*

Keywords: *subsidies, hop farming, economic efficiency, regional development.*

Хмелеводство как специализированная отрасль агропромышленного комплекса играет значительную роль в обеспечении сырьем пивоваренной промышленности, где спрос на отечественный хмель растет на фоне импортозамещения. Актуальность изучения влияния субсидий на эффективность производства обусловлена ограниченностью внутренних ресурсов, так как Россия покрывает лишь 5-10% потребностей за счет собственного хмеля, остальное импортируется.

Государственные субсидии, включая компенсацию затрат на посадку и уход, позволяют снизить входные барьеры для производителей и стимулировать рост площадей под хмельниками. При этом в условиях климатических изменений и экономической нестабильности данные меры не только повышают урожайность, но и способствуют диверсификации рисков, делая отрасль более устойчивой.

Все это особенно важно для регионов с подходящими агроклиматическими условиями, где субсидии могут стать катализатором для перехода к интенсивным технологиям. В этом случае А.И. Захаров и др. подчеркивают, что интенсификация производства через субсидии приводит к росту эффективности, позволяя сократить затраты за счет оптимизации ухода и использования современных сортов [1, с. 114]. Авторы анализируют, как такие меры влияют на общую рентабельность, подкрепляя выводы данными из экспериментальных плантаций.

А.Е. Макушев, А.И. Захаров и Д.А. Захаров фокусируются на региональных факторах, отмечая, что в Чувашской Республике субсидии на

реализацию хмеля повышают мотивацию производителей, приводя к увеличению объемов в благоприятных сезонах [3, с. 107]. Они аргументируют необходимость дифференцированного подхода, учитывающего почвенные и климатические особенности для максимальной отдачи от вложений.

А.И. Захаров и др. развивают тему резервов эффективности, указывая, что субсидии позволяют мобилизовать скрытые потенциалы, такие как улучшение агротехники, что снижает потери урожая [2, с. 70]. Авторы подчеркивают роль государственной поддержки в преодолении сезонных рисков и интеграции с перерабатывающими предприятиями.

Наконец, В.П. Прокопьев и др. рассматривают перспективы питомниководства, где субсидии на размножение саженцев способствуют долгосрочному росту, повышая качество материала и эффективность в последующих циклах [4, с. 91]. С.П. Филиппова и О.Г. Афанасьева дополняют все это, анализируя экономическую отдачу от субсидий в конференционном контексте, где они стимулируют инновации и повышают конкурентоспособность [5, с. 511].

В Чувашской Республике, где сосредоточено более 90% отечественного хмеля, субсидии на закладку плантаций привели к расширению площадей с 215 га до 328 га. Все это отразилось на урожайности. При этом средний показатель вырос с 1,6 т/га до 2,2 т/га, что напрямую коррелирует с объемом поддержки.

Стоит отметить, что без субсидий окупаемость проектов составляла 8-10 лет, а с ними сокращается до 4-6 лет, как видно из моделирования сценариев. Переходя к экономической эффективности, субсидии на реализацию (106,9 тыс. руб./т) стимулируют сбыт, снижая риски для производителей. В 2023 году это позволило увеличить валовой сбор на 22%.

Анализ показывает, что в регионах с активной поддержкой, таких как Чувашия, рентабельность достигает 32-35%, в то время как без субсидий она падает до 14%. Это подтверждает, что субсидии не просто покрывают расходы, но и мотивируют инвестиции в технологии, как ирригацию, снижая потери от засух.

Однако, в обсуждении важно учитывать региональные различия, т.е. в северных районах, где климат менее благоприятен, эффективность субсидий ниже из-за повышенных затрат на защиту. Можно подчеркнуть, что субсидии способствуют диверсификации, т.е. переход к специальным сортам для крафтового пива повышает добавленную стоимость до 18%. Тем не менее, барьеры вроде бюрократии снижают доступность, требуя упрощения процедур.

В других регионах, таких как Алтайский край, субсидии на питомниководство повысили качество саженцев, увеличив урожайность на 56% в тестовых зонах. Это иллюстрирует, как поддержка влияет на цепочку поставок, минимизируя импорт. При этом чрезмерная зависимость от субсидий может привести к неэффективному распределению, где пятая часть средств тратится впустую из-за слабого мониторинга.

Для оптимизации предлагается целевое финансирование, ориентированное внедрение засухоустойчивых сортов. В целом, результаты указывают на положительную корреляцию, т.е. субсидии повышают

эффективность на 27 % в ключевых показателях. При этом существует необходимость баланса между государственной помощью и рыночными механизмами, чтобы избежать монополизации и стимулировать экспорт, особенно в Азию, где спрос растет.

Субсидии играют решающую роль в повышении эффективности производства хмеля, способствуя росту объемов и рентабельности. Поэтому рекомендуется расширить программы финансирования с фокусом на регионы вроде Чувашии, чтобы достичь импортозамещения в 46% к 2030 году.

Это не только стабилизирует отрасль, но и усилит ее вклад в ВВП, особенно через интеграцию с пивоварением. С другой стороны, успех зависит от мониторинга, т.е. внедрение цифровых платформ для оценки отдачи позволит минимизировать потери. В перспективе, комбинация субсидий с частными инвестициями преобразует хмелеводство в динамичный сектор, устойчивый к климатическим вызовам.

Библиографический список

1. Захаров, А.И. Эффективность интенсификации хмелеводства / А.И. Захаров, В.В. Белов, А.Е. Макушев, М.Л. Толстова, О.В. Евграфов, Д.А. Захаров // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 39. – С. 112-117.
2. Захаров, А.И. Резервы повышения эффективности производства хмеля / А.И. Захаров, О.В. Евграфов, А.Е. Макушев, Д.А. Захаров, Н.Н. Белова // Известия Международной академии аграрного образования. – 2017. – № 32. – С. 68-73.
3. Макушев, А.Е. Факторы повышения эффективности производства хмеля в Чувашской Республике / А.Е. Макушев, А.И. Захаров, Д.А. Захаров, М.Л. Толстова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 12. – № 4 (46). – С. 106-109.
4. Прокопьев, В.П. Состояние и перспективы питомниководства хмеля / В.П. Прокопьев, Ю.С. Данилова, Л.А. Васильева, А.Т. Александрова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2008. – № 11. – С. 90-92.
5. Филиппова, С.П. Повышение экономической эффективности производства хмеля / С.П. Филиппова, О.Г. Афанасьева // В сборнике: Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России. материалы IV Международной научно-практической конференции. – Чебоксары, 2024. – С. 510-512.

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНОГО СТАДА ЖИВОТНЫХ (НА ПРИМЕРЕ ООО «ПРАВДА» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Чугунова Алиса Андреевна, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *alchug2@mail.ru*

Постникова Любовь Валерьевна, к.э.н., доцент, и.о. зав. кафедрой бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *lpostnikova@rgau-msha.ru*

Аннотация. Разработаны схема и график документооборота по операциям, касающихся формирования основного стада, предложено введение амортизационных отчислений от основного стада в целях совершенствования бухгалтерского учета животных и повышения эффективности ведения деятельности организации.

Ключевые слова: учет, животные на выращивании и откорме, основное стадо, документооборот, инвентаризация, амортизация.

ACCOUNTING FOR THE FORMATION OF THE MAIN HERD OF ANIMALS (USING THE EXAMPLE OF LLC PRAVDA IN THE MOSCOW REGION)

Chugunova Alisa Andreevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, *alchug2@mail.ru*

Postnikova Lyubov Valeryevna, Ph.D in Economic Science, Acting Head of the Department of Accounting, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, *lpostnikova@rgau-msha.ru*

Annotation. A scheme and schedule of document management for operations related to the formation of the main herd have been developed, and the introduction of depreciation charges from the main herd has been proposed in order to improve animal accounting and increase the efficiency of the organization's activities.

Key words: accounting, animals in cultivation and fattening, main herd, document management, inventory, depreciation.

Экономическая сущность формирования основного стада заключается в увеличении внеоборотных активов предприятия и обеспечении будущих доходов за счет производства и реализации продукции животноводства. Бухгалтерский учет основного стада позволяет контролировать движение животных, отражать изменения их стоимости в результате прироста и

амортизации, а также анализировать эффективность использования стада для определения путей повышения доходности предприятия.

При разработке мер по совершенствованию данной области учета были использованы следующие методы: экономико-статистические, наблюдение, систематизация, группировка, интерпретация, сравнение и др.

Ряд авторов сходятся во мнении, что в сельскохозяйственных организациях распространены проблемы с нарушением ведения первичной документации и внутренним контролем в целом.

Неправильное и несвоевременное заполнение документов ведет к искажению данных для определения справедливой стоимости [6], на которой основывается МСФО 41 «Сельское хозяйство» и которая с высокой вероятностью будет использоваться в будущем ФСБУ «Биологические активы» [9]. При неоднозначном мнении зарубежных авторов об эффективности метода учета, предложенного в рассматриваемом международном стандарте, несоблюдение первоначальных требований учета и контроля в условиях отсутствия в России активных рынков молодняка и взрослых животных лишь увеличит затраты на его внедрение и дальнейшее использование [7, 8].

На предприятии применяется автоматизированная форма бухгалтерского учета в программном комплексе «1С: Предприятие, 8.3. Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия», позволяющем однократно регистрировать информацию и данные, содержащиеся в первичных документах, а далее многократно их использовать за счет возможности автоматизации процедур преобразования и группирования их компьютером в соответствии с указаниями пользователя, что позволяет оптимизировать учет и повысить достоверность и качество отчетности.

Однако организация плохо контролирует учет перечисленной документации. Существует ситуация задержки на центральной ферме, что мешает вести оперативный, правильный и полный бухгалтерский учет. Поэтому предприятию необходимо предъявлять более строгие требования по осуществлению документооборота между составляющими организационной структуры.

Наряду с этим, в ООО «Правда» существуют недочеты, которые касаются синтетического и аналитического учета, выраженные в устаревших положениях учетной политики. Также организация не начисляет амортизацию на коров, руководствуясь Методическими рекомендациями Минсельхоза России, тем самым лишая себя потенциальных ресурсов финансирования капитальных вложений и потенциально более выгодных производственно-экономических условий. При инвентаризации как животных на выращивании и откорме, так и основного стада существует проблема недостаточности и несвоевременности проведения контрольных мероприятий.

В соответствии с нововведениями в рамках работы по совершенствованию внутренних документов по бухгалтерскому учету были предприняты меры по актуализации некоторых положений учетной политики ООО «Правда». Было предложено изменение учетной политики в части обновления утративших силу положений.

Теперь согласно ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» ее форма может быть модифицирована под специфику каждого предприятия с сохранением минимально необходимого перечня показателей. Исходя из этого в бухгалтерском балансе предложено предоставить уточняющую строку по наличию и изменению стоимости продуктивного скота в строке «Основные средства» и животных на выращивании и откорме в строке «Запасы» [5].

Рабочий план счетов организации имел достаточно сильные отличия от рекомендованной типовой формы, что создавало риски искажения и недостаточности аналитической информации [3]. Поэтому, принимая во внимание состав основных средств организации, включая коров основного стада, операций по их движению, формированию стоимости, а также наличия животных на выращивании, откорме и т.д. были откорректированы рабочие субсчета счетов 01 «Основные средства», 08 «Вложения во внеоборотные активы», 11 «Животные на выращивании и откорме» в соответствии с Приказом Минсельхоза России от 13.06.2001 № 654 (таблица 1).

Таблица 1

Скорректированные субсчета рабочего плана счетов

	Субсчета
Счет 01 «Основные средства»	01.01 «Производственные основные средства основной деятельности (кроме скота, насаждений, инвентаря, земельных участков и объектов природопользования)»
	01.03 «Непроизводственные основные средства»
	01.04 «Скот рабочий и продуктивный»
	01.08 «Инвентарь и хозяйственные принадлежности»
	01.09 «Основные средства, полученные по лизингу и в аренду»
	01.10 «Прочие объекты основных средств»
	01.11 «Выбытие основных средств»
	01.12 «Объекты недвижимости, права на которые не зарегистрированы»
	01.13 «Групповые объекты основных средств»
Счет 08 «Вложения во внеоборотные активы»	08.03 «Строительство объектов основных средств»
	08.04 «Приобретение объектов основных средств»
	08.04.1 «Приобретение компонентов основных средств»
	08.04.2 «Приобретение основных средств»
	08.06 «Перевод молодняка животных в основное стадо»
	08.07 «Приобретение взрослых животных»
Счет 11 «Животные на выращивании и откорме»	11.01 «Молодняк животных»
	11.02 «Животные на откорме»
	11.09 «Скот, переданный в переработку на сторону»

Соответственно, внесенные в данный документ изменения в 2025 году начнут действовать с 1 января года, следующего за годом утверждения, то есть с 1 января 2026 года.

Как указывалось ранее, амортизационные отчисления от стоимости основного стада рассматриваются как способ повышения эффективности

деятельности и качества реализации функций бухгалтерского учета. Для этого определен линейный метод амортизации и срок полезного использования крупного рогатого скота – 7 лет (таблица 2).

Таблица 2

Бухгалтерский учет фактов хозяйственной жизни, связанных с начислением амортизации на коров основного стада

№	Содержание факта хозяйственной жизни	Корреспонденция счетов		Сумма, руб.	Основание для записи (первичный документ)
		Дебет	Кредит		
Месяц принятия к учету ОС					
1	Перевод молодняка животных в основное стадо	08.06.2	11.01	125 500	Акт на перевод животных
2	Молодняк КРС учтен в основном стаде	01.04	08.06.2	125 500	Акт на перевод животных; инвентарная карточка
Месяц, следующий за месяцем принятия к учету ОС					
3	Начисление амортизации на введенное в основное стадо животное	20.01.2	02	1 494,05	Бухгалтерская справка
Списание ОС в конце СПИ					
4	Выбытие животного из основного стада	01.11	01.04	125 500	Бухгалтерская справка
5	Списание амортизации	02	01.11	112 053,75	Бухгалтерская справка
6	Остаточная стоимость животного	91.02	01.11	13 446,25	Акт на выбраковку животных основного стада
7	Получена выручка от реализации	62	91.01	85 000	Счет-фактура/УПД
8	Начислен НДС	91.02	68	14 166,67	Счет-фактура/УПД

ООО «Правда» относится к субъектам малого предпринимательства и применяет систему налогообложения для сельскохозяйственных товаропроизводителей (единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН)). В таком случае ведение учета по счету 77 «Отложенные налоговые обязательства» осуществляться не будет.

Введение амортизации на продуктивный скот молочного направления позволит организации наиболее полно отражать затраты на производство молока, получая дополнительные ресурсы на осуществление производственной деятельности, будь то обновление основного стада, приобретение других основных средств или компенсация растущих затрат на содержание. Данные отчисления позволят более точно прогнозировать и планировать долгосрочное развитие хозяйства, так как с их помощью появляется периодичность в обновляемости основного стада.

Также для усиления контрольных мероприятий и оперативности учета были предложены Схема организации документооборота по связям подразделений в отношении формирования основного стада коров молочного производства (рисунок 1) и График документооборота в молочном скотоводстве на участке учета, связанном с контролем наличия и движения животных на ферме.

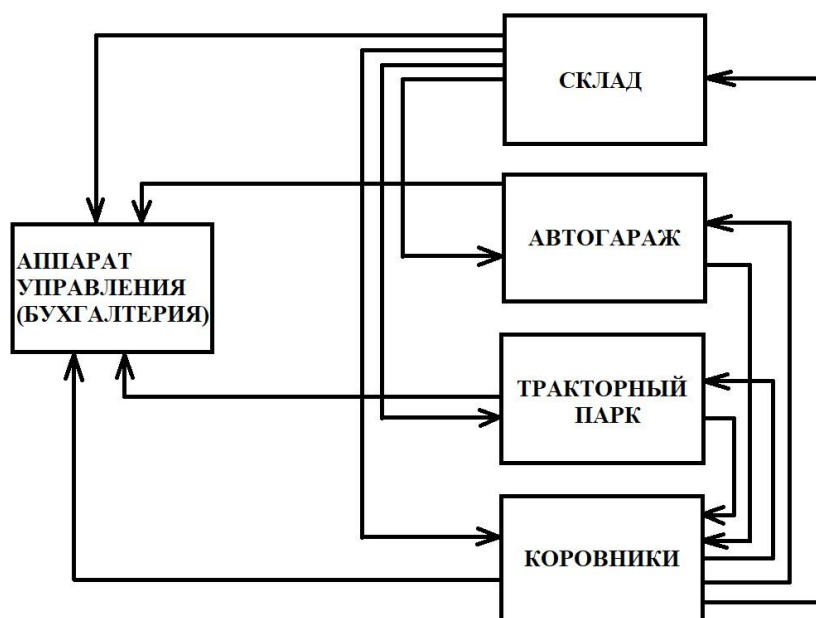


Рисунок 1 – Схема организации документооборота по связям подразделений в отношении формирования основного стада коров молочного производства

Первый документ отражает общие отношения подразделений, формирующиеся в процессе смены половозрастных групп животных или их внутреннего перемещения, а также реализации контрагентам. Как итог, данная схема позволит отразить основные взаимоотношения между подразделениями по формированию стоимости молодняка для дальнейшего зачисления в основное стадо, а также движением скота и изменениями живой массы каждого теленка и коровы.

График документооборота в молочном скотоводстве на участке учета, связанном с контролем наличия и движения животных на ферме представляет собой таблицу с зафиксированными сведениями о каждом первичном документе, касающемся формирования основного стада, и сроком их составления и передачи в бухгалтерию.

Представленные документы помогут систематизировать и упорядочить поступление первичных документов в бухгалтерию для их дальнейшей оперативной обработки, записи в регистры и отражению в учете происходящих фактов хозяйственной жизни.

Таким образом, постоянное совершенствование и развитие учета совершенствования основного стада напрямую влияет на эффективность ведения деятельности всей организации. Они обеспечивают результативность управления ресурсами, минимизацию рисков и предотвращение финансовых нарушений, позволяя не только выявлять и предотвращать потенциальные проблемы, но и способствуя повышению качества работы, улучшению дисциплины и снижению вероятности возникновения убытков.

Библиографический список

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 21.01.2025) [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – (Дата обращения: 13.04.2025).

2. О бухгалтерском учете. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ (ред. от 12.12.2023) [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – (Дата обращения: 13.04.2025).

3. Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и организаций агропромышленного комплекса и Методических рекомендаций по его применению. Приказ Минсельхоза России от 13.06.2001 № 654 [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – (Дата обращения: 05.04.2025).

4. Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 27/2021 «Документы и документооборот в бухгалтерском учете». Приказ Минфина России от 16.04.2021 № 62н (ред. от 23.12.2021) [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – (Дата обращения: 01.04.2025).

5. Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность». Приказ Минфина России от 04.10.2023 № 157н [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – (Дата обращения: 01.04.2025).

6. Информационно-аналитическое обеспечение производства органической продукции / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, А. С. Чечеткин [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2023. – 180 с. – EDN QFJITA.

7. Azhari, A., Bouaziz, M. The difficulty of measuring biological assets under IAS 41: Agriculture. *Revue du contrôle, de la comptabilité et de l'audit* Numéro 8: Mars 2019, 2019, volume 3 : numéro 4, pp. 29-41

8. Kanabekova, A.K. Features of accounting and valuation of biological assets. *Central Asian Economic Review*, 2020, no. 4, pp. 146-157. (In Kazakh)

9. The recognition and valuation of an asset's productivity in business accounting and reporting / M. A. Shadrina, N. N. Shelemekh, V. V. Mizyureva [et al.] // European Research Studies Journal. – 2018. – Vol. 21, No. 4. – P. 129-141. – DOI 10.35808/ersj/1108. – EDN WTTHZU.

10. Бухгалтерский финансовый учет в сельском хозяйстве : Под общей редакцией Н.Г. Белова, Л.И. Хоружий / Н. Г. Белов, Л. И. Хоружий, Н. Н. Карзаева [и др.]. Том 2. – Москва : Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2010. – 363 с. – ISBN 978-5-9675-0372-6. – EDN SIOOUF.

11. Концевая, С. М. Учет биологических активов и финансовых результатов от их биотрансформации / С. М. Концевая, М. К. Джикия // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 8. – С. 39-47. – EDN VFAKIH.

УДК 657.478.8

РЕГИСТР УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВА ООО «КРУГ»

Безруков Алексей Александрович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А.

Тимирязева, bezrukov.Olexy@yandex.ru

Мизюрёва Вера Владимировна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов, налогообложения, vmizyury@rgau-msha.ru

Аннотация. Основными направлениями деятельности организации являются производство продукции, выполнение работ, оказание услуг с последующей целью реализации их потребителям. Организация эффективного управления затратами в целях их оптимизации, повышения конкурентоспособности продукции и в получения прибыли. Обеспечения устойчивого финансового состояния является приоритетным направлением в деятельности предприятий.

Управление затратами – это неотъемлемая часть политики предприятия, которая направлена на обеспечение необходимыми ресурсами и бесперебойности осуществления производственно-хозяйственной деятельности.

Объектом исследования является ООО «КРУГ».

Предметом исследования является комплекс актуальных проблем бухгалтерского учета затрат.

Цель заключается в предложении рекомендаций по совершенствованию бухгалтерского учета затрат на продукцию основного производства в ООО «КРУГ».

Ключевые слова: учет затрат, издержки, классификация затрат, себестоимость.

REGISTER OF MANAGEMENT REPORTS FOR CALCULATING THE COST OF PRODUCTION OF THE MAIN PRODUCTION OF KRUG LLC

Bezrukov Alexey Alexandrovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, FSUE VO RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev, bezrukov.Olexy@yandex.ru

Vera Vladimirovna Mizyureva, Ph.D. in Economics, Associate Professor of Accounting, Finance, Taxation, vmizyury@rgau-msha.ru

***Annotation.** The main activities of the organization are the production of products, the performance of works, the provision of services with the subsequent purpose of selling them to consumers. The organization of effective cost management in order to optimize them, increase the competitiveness of products and make a profit. Ensuring a stable financial condition is a priority in the activities of enterprises.*

Cost management is an integral part of the company's policy, which is aimed at providing the necessary resources and uninterrupted implementation of production and economic activities.

The object of the study is LLC KRUG.

The subject of the study is a set of topical problems of cost accounting.

The purpose is to offer recommendations on improving accounting for the costs of the main production at KRUG LLC.

***Keywords:** cost accounting, costs, cost classification, cost.*

Для совершенствования отражения затрат и выхода продукции необходимо провести анализ текущих показателей, выявить проблемные моменты и предложить способы их улучшения.

В ООО «КРУГ» необходимо более детально учитывать затраты на производство продукции. При этом следует учитывать не только прямые затраты, но и косвенные расходы, такие как амортизация оборудования, зарплата персонала, аренда производственных помещений и другие. Это позволит более точно определить себестоимость продукции.

Также важно правильно отражать выход продукции основного производства. Необходимо контролировать производственные процессы и своевременно учитывать все выпущенные единицы продукции.

Для улучшения учета затрат на готовую продукцию в ООО «КРУГ» можно рекомендовать следующие мероприятия:

1) Внедрение автоматизированных систем учета затрат и производственного выхода. Это позволит проводить учет в реальном времени и избежать ошибок в расчетах.

2) Регулярное обучение персонала по вопросам бухгалтерского учета и отчетности. Это поможет сотрудникам правильно проводить учет и своевременно отражать все необходимые данные.

3) Введение системы контроля качества производства и учета продукции. Это позволит своевременно выявлять ошибки и устранять их для предотвращения финансовых потерь.

Для более детального отражения учета затрат, мы предлагаем регистр управленческой отчетности, которая позволяет отобразить все затраты, которые приходятся на каждый отдельный вид продукции.

Так, например, для производства 100 кг докторской колбасы нужно 15 кг мяса говядины, 60 кг мяса свинины нежирной, 25 кг мяса свинины жирной, соль 2,5 кг, сахар 0,1 кг, нитрит натрия 0,03 кг и кардамон молотый 0,03 кг. Цена за единицу будет указана в таблице. В следующем столбце автоматически общая сумма используемых материалов и его источник. Так как производство докторской колбасы проходит в 2 этапа, то необходимо распределить заработную плату по видам работ. В данном разделе будут представлены наименование работ, количество часов, ставка за час и сумма всего за работу. Это все относится к прямым затратам.

К косвенным затратам относится амортизация, электроэнергия, техобслуживание, управленческие расходы. Так как начисление амортизации по основным средствам, электроэнергия и техобслуживание распространяется на все виды продукции, то для расчета себестоимости на единицу продукции нужно разделить косвенные затраты на количество произведенной продукции. Просуммировав итоговые значения, мы получаем затраты на единицу продукции.

Прогнозное значение определяется на следующий месяц по показателям прямых материальных затрат в текущем месяце и будет вписываться данный регистр вручную бухгалтером, также как и эффективность использования материалов. Время простоя оборудования – примерное число. А эффективность использования материалов определили так: из полутуш выходит не только мясо для фарша, но и ребрышки, поэтому 95%.

Учет затрат при производстве докторской колбасы																												
Общая информация			Затраты по видам										Аналитика и прогнозы				Дополнительные показатели											
Период	Наименование продукции	План производства, кг	Прямые материальные затраты					Зарплата				Косвенные затраты		Затраты на единицу продукции	Отклонение от плана	Анализ отклонений	Прогноз затрат	Уровень брака	Время простоя оборудования	Эффективность использования материалов, %								
			Материал	Количество, кг	Цена за единицу	Общая сумма используемых материалов	Источник	Наименование работ	Количество часов	Ставка за час	Часовая оплата всего	Наименование	Сумма															
Январь	Колбаса "Докторская"	100	мясо говядины	15	380	5700	поставщик	Обработка полутуш	2	350	700	амортизация	400000	364,25	0	Итого	40000	0	1ч	95%								
			мясо свинины нежирная	60	300	18000	поставщик	Прокрутка фарша	3	350	1050	электроэнергия	20000							95%								
			мясо свинины жирная	25	250	6250	поставщик	Замес фарша	1	300	300	техобслуживание	12000							90%								
			соль	2,5	150	375	поставщик	Назначение колбасной оболочки	3	300	900									100%								
			сахар	0,1	60	6	поставщик	Упаковка	1	250	250									100%								
			нитрит натрия	0,03	150	4,5	поставщик													100%								
			кардамон молотый	0,03	300	9	поставщик													100%								
			Итого	100	х	102,66	х	30344,5	х	х	10	х	3200							х	432000	364,25	0	х	40000	0	1	97%
			СОГЛАСОВАНО:																									
			Директор ООО "КРУГ"							Т.В. Храмченкова																		
Главный бухгалтер ООО "КРУГ"							Т.В. Рядинская																					
Главный технолог мясного производства							М.И. Готвиг																					

Рисунок 1 – Учет затрат при производстве докторской колбасы

Данную таблицу предлагается вести по всем видам продукции, производимой в ООО «КРУГ». Ее также можно использовать для

управленческой отчетности, так как там будут прописаны все суммы, которые затрачиваются на производство готовой продукции.

Библиографический список

1. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ10/99. Утверждено приказом Министерства финансов Российской Федерации от 06.05.1999 № 33н (ред. 06.04.2015 № 57н) [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

2. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Доходы организации» ПБУ 9/99: Приказ Минфина России от 06.05.1999 № 32н [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208/1f46b0f67e50a18030cbc85dd5e34849b2bf2449/

3. Безруков, А. А. Бухгалтерский учет затрат и выхода продукции основного производства в мясоперерабатывающей организации / А. А. Безруков // Научный форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024 : СБОРНИК ТРУДОВ, приуроченных к Международной научно-практической студенческой конференции, Москва, 20 ноября 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 14-18. – EDN BJFFSJ.

4. Булычева, Т.В. Развитие теории затрат и калькулирования себестоимости в современных условиях / Теория и практика общественного развития. – 2014. – №3. – 263-266 с.

5. Информационно-аналитическое обеспечение производства органической продукции / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, А. С. Чечеткин [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2023. – 180 с. – EDN QFJITA.

6. Статистика, аналитика и прогнозирование в современной экономике: опыт и перспективы развития / М. Т. Баетова, М. У. Базарова, О. В. Бойко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-406-09563-8. – EDN YBQOTT.

7. Учетно-аналитическое обеспечение деятельности предприятий АПК / Л. И. Хоружий, Л. В. Постникова, К. А. Лебедев [и др.]. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 183 с. – ISBN 978-5-907818-22-4. – EDN NOEXYY.

8. Финансовое планирование, анализ и аудит финансовых показателей сельскохозяйственной организации / П. В. Антонов, С. В. Бодрикова, М. К. Джикия, О. О. Злобина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам XI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 25–26 апреля 2023 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 81-88. – EDN KAQMSO.

9. Цифровые технологии в сельском хозяйств / В. И. Хоружий, А. В. Уколова, В. В. Демичев [и др.]. – Москва : Российский государственный

аграрный университет, 2024. – 234 с. – ISBN 978-5-9675-2056-3. – EDN FZBLXE.

УДК: 338.342.1:631.113

ФОРМИРОВАНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ С УЧЕТОМ ОТРАСЛЕВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

Ващенко Виктория Игоревна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления в АПК, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», vvasenko100@gmail.com

Научный руководитель: Мырксина Юлия Александровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», myrksina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты формирования себестоимости продукции в сельском хозяйстве, обусловленные отраслевой спецификой использования основных средств. Проанализировано влияние сезонности, биологического цикла развития растений и животных, а также методов учета затрат на конечную стоимость продукции и конкурентоспособность аграрных предприятий.

Ключевые слова: себестоимость, сельскохозяйственная продукция, основные средства, отраслевые особенности, бухгалтерский учет, конкурентоспособность, амортизация.

COST FORMATION OF AGRICULTURAL PRODUCTS ACCOUNTING FOR INDUSTRY-SPECIFIC FEATURES OF FIXED ASSET UTILIZATION

Victoria Igorevna Vaschenko, fourth-year undergraduate student at the Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vvasenko100@gmail.com

Yulia Aleksandrovna Myrksina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, myrksina@rgau-msha.ru

Abstract: The article examines the key aspects of product cost formation in agriculture, driven by the industry-specific features of using fixed assets. The impact of seasonality, the biological development cycle of plants and animals, as well as cost accounting methods on the final product cost and the competitiveness of agricultural enterprises is analyzed.

Keywords: cost, agricultural products, fixed assets, industry-specific features, accounting, competitiveness, depreciation.

Формирование достоверной и прозрачной себестоимости является краеугольным камнем эффективного управления любым предприятием. В сельском хозяйстве этот процесс приобретает особую сложность, напрямую связанную со спецификой использования основных средств – тракторов, комбайнов, сельхозтехники, многолетних насаждений, продуктивного скота и т.д. Именно корректный учет этих особенностей позволяет не только точно калькулировать затраты, но и выявлять резервы для повышения конкурентоспособности, что особенно актуально в современных социально-экономических условиях [2].

Основные средства в сельском хозяйстве функционируют в условиях, кардинально отличающихся от промышленного производства. Это накладывает непосредственный отпечаток на структуру и динамику затрат.

1. Сезонность производства. Техника и оборудование используются крайне неравномерно в течение года. Периоды посевной и уборочной кампании характеризуются пиковой нагрузкой, тогда как в зимние месяцы многие объекты основных средств простаивают. Это приводит к тому, что амортизационные отчисления, являющиеся постоянной статьей затрат, распределяются на объем продукции, произведенный в течение короткого периода. Сезонность также напрямую влияет на учет затрат на оплату труда, что требует специальных подходов к расчетам с сезонными работниками [5].

2. Зависимость от природно-климатических условий. Износ основных средств (например, из-за работы в условиях запыленности, влажности, по бездорожью) часто превышает нормативные показатели. Это ведет к ускоренной амортизации и повышенным расходам на ремонт и техническое обслуживание, что должно адекватно отражаться в себестоимости.

3. Длительность производственного цикла. Процесс выращивания сельхозкультур или продуктивного скота может занимать несколько месяцев или даже лет (например, для многолетних насаждений). В течение этого времени основные средства участвуют в производстве, но готовая продукция отсутствует. Это требует организации учета затрат по отдельным технологическим фазам и переделам с последующим отнесением их на себестоимость готовой продукции.

4. Специфика самих основных средств. К основным средствам в АПК относятся не только техника и здания, но и биологические активы – продуктивный и рабочий скот, многолетние насаждения. Их стоимость и продуктивность меняются во времени по своим, биологическим законам, что требует особых методов начисления амортизации и оценки.

Для корректного формирования себестоимости с учетом вышеперечисленных особенностей в сельском хозяйстве применяются специфические методы учета.

Как отмечают Харчева И.В. и Мырксина Ю.А., в крестьянских (фермерских) хозяйствах ключевое значение имеет организация раздельного учета затрат по видам производимой продукции и по центрам ответственности [4]. Это позволяет точно определить, какие затраты связаны с растениеводством, а какие – с животноводством.

Важным аспектом является и учет косвенных расходов. Например, затраты на организацию питания для сотрудников, занятых непосредственно в полевых работах, правомерно относить на себестоимость конкретных культур или видов работ, что повышает точность калькуляции [6].

Особого внимания заслуживает вопрос амортизации. Учитывая сезонный характер использования, в сельском хозяйстве может применяться метод начисления амортизации пропорционально объему произведенной продукции, что является более справедливым, чем линейный метод, и позволяет точнее увязать затраты на основные средства с финансовым результатом.

Эффективное управление себестоимостью, основанное на глубоком понимании отраслевой специфики, является одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия.

Как справедливо указывает Зиновьева Н.Г., конкурентоспособность предприятия определяется его способностью производить продукцию, удовлетворяющую требованиям рынка, с меньшими издержками, чем у конкурентов [1]. Снижение себестоимости без потери качества за счет оптимизации использования основных средств (своевременное обслуживание, правильный выбор режимов работы, минимизация простоев) создает основу для формирования более привлекательных цен или получения дополнительной прибыли.

Третьякова В.А. среди методов оценки конкурентоспособности предприятия выделяет, в том числе, и анализ издержек производства [3]. Предприятие, которое ведет детальный и точный учет затрат с учетом всех отраслевых нюансов, получает надежный инструмент для benchmarking – сравнения своих показателей с конкурентами и отраслевыми нормативами, выявляя тем самым точки роста.

Таким образом, формирование себестоимости сельскохозяйственной продукции – это многогранный процесс, неразрывно связанный с отраслевыми особенностями использования основных средств. Сезонность, зависимость от природных условий, длительный производственный цикл и специфика биологических активов требуют применения адаптированных методов бухгалтерского учета затрат и начисления амортизации.

Грамотный учет этих факторов позволяет не только получить объективную информацию о реальном уровне затрат, но и принимать обоснованные управленческие решения, направленные на оптимизацию использования ресурсов. В конечном счете, именно глубокое понимание механизмов формирования себестоимости становится надежной основой для укрепления финансовой устойчивости и повышения конкурентоспособности предприятия в условиях современного аграрного рынка.

Библиографический список

1. Зиновьева Н.Г. Конкурентоспособность предприятия и направления ее повышения // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. – 2021. – № 1. – С. 15-19.
2. Медведев А.В. Пути повышения конкурентоспособности предприятия в современных социально-экономических условиях // Научно-практические исследования. – 2021. – № 3-4 (38). – С. 11-14.
3. Третьякова В.А. Методы оценки конкурентоспособности предприятия // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 2. – С. 72-77.
4. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Бухгалтерский учет расходов на организацию питания для сотрудников организации // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 11. – С. 18-23.
5. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Бухгалтерский учет в крестьянских (фермерских) хозяйствах // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 4. – С. 21-32.
6. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Особенности оплаты труда сезонных работников в сельском хозяйстве // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2015. – № 9. – С. 36-42.
7. Бухгалтерский финансовый учет в сельском хозяйстве : Под общей редакцией Н.Г. Белова, Л.И. Хоружий / Н. Г. Белов, Л. И. Хоружий, Н. Н. Карзаева [и др.]. Том 2. – Москва : Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2010. – 363 с. – ISBN 978-5-9675-0372-6. – EDN SIOOUF.
8. Хусаинова, А. С. Методические рекомендации по организации бухгалтерского учета в сельском хозяйстве в связи с принятием Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ "О бухгалтерском учете" / А. С. Хусаинова, Н. Г. Белов, Л. И. Хоружий. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 100 с. – EDN WPXRQL.

УДК: 657

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО (ФИНАНСОВОГО) УЧЕТА ЗАТРАТ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПОЛУФАБРИКАТОВ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В САХАРНОЙ ОТРАСЛИ

Володина Татьяна Владимировна, студентка 4 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, Volodinaa.T.V@yandex.ru

Научный руководитель: Хоружий Людмила Ивановна, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия

(127434, Москва, ул. Тимирязевская, 49), Доктор экономических наук, Профессор, hli@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье описана методика учета затрат и калькулирования себестоимости готовой продукции. Описаны готовая и побочная продукция, а также полуфабрикаты собственного производства. Предложена методика расчета себестоимости полуфабрикатов собственного производства в сахарной отрасли.

Ключевые слова: сахар, продукция, полуфабрикат, учет, затраты, потери, методика, себестоимость, цена, технология, процесс.

IMPROVEMENT OF ACCOUNTING (FINANCIAL) COST ACCOUNTING AND COST CALCULATION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS OF OWN PRODUCTION IN THE SUGAR INDUSTRY

Volodina Tatiana Vladimirovna, 4th year student at the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, *Timiryazev Moscow Agricultural Academy*, 89042886047@mail.ru

Scientific supervisor: Lyudmila Ivanovna Khoruzhiy, Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia (127434, Moscow, Timiryazevskaya str., 49), Doctor of Economics, Professor, hli@rgau-msha.ru

Annotation. *Annotation. The article describes the methodology of cost accounting and calculation of the cost of finished products. The finished and by-products, as well as semi-finished products of our own production, are described. A methodology for calculating the cost of semi-finished products of own production in the sugar industry is proposed.*

Key words: *sugar, products, semi-finished products, accounting, costs, losses, methodology, cost, price, technology, process.*

В современной экономике в сахарной отрасли предприятия организуют процесс производства продукции в несколько этапов. За счет этого создается такая категория как полуфабрикаты собственного производства, которая в дальнейшем отпускается в производство и при обработке становится готовой продукцией. Правильная организация и ведение бухгалтерского финансового учета полуфабрикатов собственного производства позволяет верно отразить себестоимости готовой продукции, что в конечном итоге влияет на правильность формирования величины прибыли организации [9].

Процесс получения готового продукта подразумевает использование поперечного метода учета затрат и калькулирования себестоимости.

Передел – это участок технологического процесса, где в результате последовательной обработки сырья получают готовый продукт или полуфабрикат [2].

Согласно Методическим рекомендациям по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях:

«...Полуфабрикаты – готовая продукция отдельных стадий производства, которая может быть использована в качестве материалов или комплектующих изделий в следующей стадии (фазе) производства в данной организации или на других предприятиях...» [3].

В процессе переработки сахарной свёклы получают:

- готовую продукцию различных категорий качества (ТС1, ТС2, ТС3);
- побочную продукцию (жом гранулированный, жом массированный, мелассу)
- полуфабрикаты (жом сырой, сахар некондиционный, сметки сахарные).

Для отражения процесса получения конечного продукта Планом счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности предприятий и организаций агропромышленного комплекса предусмотрены следующие счета:

- 20.3 «Промышленные производства»;
- 21 «Полуфабрикаты собственного производства»;
- 23 «Вспомогательные производства»;
- 10 «Материалы»;
- 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда»;
- 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению»;
- 94 «Недостачи и потери от порчи ценностей»
- 28 «Брак в производстве» и др.

В таблице 1 представлены основные корреспонденции по учету затрат на первом технологическом переделе.

Таблица 1

Корреспонденции счетов по отражению фактов хозяйственной жизни 1-го передела

№	Факты хозяйственной жизни	Корреспонденции счетов		Сумма	Подтверждающие документы
		Дебет	Кредит		
1	Отпущено в производство сырье (сахарная свёкла)	20.3 1-й передел	10.1	600000	Требование-накладная
2	Начислена заработная плата сотрудникам 1-го передела	20.3 1-й передел	70	284960	Табель учета рабочего времени, расчетная ведомость
3	Начислены страховые взносы на заработную сотрудников 1-го передела	20.3 1-й передел	69.1	91187,20	Расчетно-платежная ведомость
4	Начислена амортизация на оборудование 1 передела	20.3 1-й передел	02	152000	Расчет амортизационных отчислений
5	Отпущены в производство вспомогательные материалы	20.3 1-й передел	10.6	10000	Требование-накладная, Акт на списание материалов
6	Оприходованы полуфабрикаты (Жом сырой)	21 Жом сырой	20.3 1-й передел	430876	Отчет о производстве за смену
7	Вывален брак в производстве	28	20.3 1-й передел	34567	Отчет о производстве за смену

Согласно таблице 1 к прямым затратам 1-го передела относятся:

- сырье (сахарная свекла)
- материалы (ножи)
- оплата труда производственных рабочих
- отчисления на социальные нужды
- амортизация
- прочие прямые затраты.

К косвенным затратам относятся [10]:

- заработная плата управленческого персонала
- услуги вспомогательных производств
- повышение квалификации сотрудников
- получение лицензии и др.

ФСБУ 5/2019 «Запасы» устанавливает следующее:

«...Запасы признаются в бухгалтерском учете по фактической себестоимости, если иное не установлено настоящим Стандартом...» [3].

Согласно 18 статье Налогового Кодекса незавершенное производство в том числе полуфабрикаты признаются в учете по стоимости прямых затрат, при

этом предприятие в праве самостоятельно выбирать способ распределения прямых затрат на готовую продукцию, полуфабрикаты и НПЗ [1].

В производстве ключевым показателем является сахарность свеклы. В зависимости от технологии производства, оборудования, нормативной базы и целей производства у жома сырого может быть различный химический состав, а соответственно и различное соотношение веществ в том числе сахар [7,8].

В зависимости от климатических условий, времени посадки и уборки в сахарной свёкле содержится от 11 до 20 процентов сахара, но ГОСТ 33884–2016 устанавливает, что для производства сахарного песка сырье должно содержать не менее 14% сахара [5,6].

В процессе производства сахарную свеклу моют, измельчают при помощи свеклорезок и подают в диффузионный аппарат. Полученную свекловичную стружку смешивают водой тем самым вымывая из нее сахар. Таким образом получают сахарный раствор – диффузионный сок, который идет на очистку, и обсахаренную стружку- жом сырой. На данном этапе в зависимости от мощности диффузионного аппарата в жоме остается от 0,2 до 1,8% сахара. То есть потери сахара составляют от 0,15 до 0,5 % к массе сахарной свеклы.

От количества остаточного сахара (потери сахара в жоме) мы предлагаем отталкиваться при определении себестоимости жома сырого. Как было сказано ранее существует ряд фактов, влияющих на технологические характеристики жома как продукта.

Таким образом, предложенная нами методика распределения затрат на полуфабрикаты собственного производства обоснована технологией производства и полностью учитывает специфику отрасли. Описанные нами предложения позволяют организовать бухгалтерский финансовый учет полуфабрикатов собственного производства в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и минимизировать возможность возникновения ошибок.

Библиографический список

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) от 31 июля 1998 года N 146-ФЗ / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Федеральный закон от 06.12.2011 No 402-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О бухгалтерском учете» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022) / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru>(дата обращения 01.03.2025)
3. ФСБУ 5/2019 Федеральный стандарт бухгалтерского учета «Запасы» Утвержден приказом Министерства финансов Российской Федерации от 15.11.2019 № 180н» / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 01.03.2025)
4. Приказ Минсельхоза РФ от 6 июня 2003 г. N 792 «Об утверждении Методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в

сельскохозяйственных организациях» / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 01.03.2025)

5. Инструкция по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях сахарной промышленности [Утв. М-вом пищевой пром-ти СССР 17.04.76]. – Москва : Б. и., 1976. – 153 с.; 20. [Электронный ресурс]. – URL: <http://нэб.рф> (дата обращения: 01.03.2025)

6. Письмо Минсельхоза России от 02.11.2023 N 21/4861 «Об актуальности Инструкции по планированию, учету и калькулированию себестоимости продукции на предприятиях сахарной промышленности» / Консультант Плюс [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 01.03.2025)

7. Хоружий, Л.И., Постникова, Л. В., Володина, Т. В. Барымова, А. С., Особенности организации бухгалтерского финансового учета сахарного производства Научный форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024, 2024. – 457 с. – ISBN 978-5-9675-2051-8. – EDN RNDMFO.

8. Некоммерческая организация «Союз сахаропроизводителей России», [Электронный ресурс] URL: <http://www.rossahar.ru/> (дата обращения 01.03.2025).

9. Демина, Е. А. Экономические эффекты использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Е. А. Демина, Н. Д. Хабарова // Научные исследования – сельскохозяйственному производству : Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции, Орел, 20 марта 2025 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2025. – С. 115-119. – EDN JZNYNH.

10. Учетно-аналитическое обеспечение деятельности предприятий АПК / Л. И. Хоружий, Л. В. Постникова, К. А. Лебедев [и др.]. – Курск : Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2023. – 183 с. – ISBN 978-5-907818-22-4. – EDN NOEXYY.

11. Финансовое планирование, анализ и аудит финансовых показателей сельскохозяйственной организации / П. В. Антонов, С. В. Бодрикова, М. К. Джикия, О. О. Злобина // Профессия бухгалтера - важнейший инструмент эффективного управления сельскохозяйственным производством : Сборник научных трудов по материалам XI Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора В.П. Петрова, Казань, 25–26 апреля 2023 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2023. – С. 81-88. – EDN K AQMSO.

12. Оценка инвестиционной привлекательности компаний АПК на основе ESG-факторов / Л. И. Хоружий, Н. А. Трясцин, М. К. Джикия, Н. Ю. Трясцина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 189-202. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-2-189-202. – EDN MSCCLCC.

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЁТ В МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПЛАТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И САМОЗАНЯТЫХ

Долгасова Анастасия Григорьевна, студентка 4 курса специалитета, факультет экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dolgasova_anastasia@mail.ru

Мизюрёва Вера Владимировна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vmizyury@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье рассматривается опыт использования бесплатных мобильных приложений для ведения бухгалтерского учёта студентами и самозанятыми. Проведён сравнительный анализ популярных решений. Особое внимание уделено практическим аспектам применения для учёта доходов и расходов, а также формированию отчётности.

Ключевые слова: бухгалтерский учёт, мобильные приложения, самозанятые, студенты, цифровизация, учёт доходов, бесплатные сервисы.

ACCOUNTING IN MOBILE APPLICATIONS: EXPERIENCE OF USING FREE SOLUTIONS FOR STUDENTS AND SELF-EMPLOYED

Anastasia Grigoryevna Dolgasova, 4th year specialist student, Faculty of Economics and Management of Agroindustrial Complex, K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University-MSHA, dolgasova_anastasia@mail.ru

Vera Vladimirovna Mizyuryova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting, Finance and Taxation, K.A. Timiryazev Russian State Academy of Agricultural Sciences, vmizyury@rgau-msha.ru

Annotation: the article deals with the experience of using free mobile applications for accounting by students and self-employed. The comparative analysis of popular solutions is carried out. Particular attention is paid to practical aspects of application for accounting of income and expenses, as well as reporting.

Key words: accounting, mobile applications, self-employed, students, digitalization, income accounting, free services.

В последние годы цифровизация охватила практически все сферы жизни, и бухгалтерский учёт не стал исключением. Особенно заметно это на примере студентов и самозанятых граждан, для которых мобильные приложения стали не только удобным инструментом для ведения учёта, но и реальной возможностью упростить выполнение обязательств перед государством. Если раньше бухгалтерия ассоциировалась с громоздкими программами и сложными отчётами, то сегодня достаточно смартфона и бесплатного приложения, чтобы

контролировать доходы и расходы, формировать чеки и даже автоматически рассчитывать налоги.

Для студентов, совмещающих учёбу с подработкой или «фрилансом», а также для самозанятых, ведущих свою деятельность без образования юридического лица, такие цифровые решения позволяют не тратить время на бумажную волокиту и не разбираться в сложностях налогового законодательства. Большинство популярных приложений для учёта доходов и расходов не требуют специальных знаний и доступны каждому, кто умеет пользоваться смартфоном. Это делает бухгалтерский учёт максимально простым, прозрачным и современным, а также снижает порог входа для начинающих специалистов и предпринимателей.

В данной статье рассматривается опыт использования бесплатных мобильных приложений для бухгалтерского учёта студентами и самозанятыми. Особое внимание уделяется функциональным возможностям приложений, их преимуществам и ограничениям, а также практическим аспектам ведения учёта в цифровом формате.

Для анализа были выбраны бесплатные мобильные приложения, предназначенные для ведения бухгалтерского и финансового учёта. Основными критериями отбора стали:

- Доступность приложения на популярных операционных системах (Android, iOS);
- Русскоязычный интерфейс и поддержка;
- Возможность ведения учёта доходов и расходов;
- Наличие функций экспорта данных и формирования отчётов;
- Удобство интерфейса и простота внесения информации;
- Поддержка работы без постоянного подключения к интернету;
- Отсутствие обязательной подписки для базовых функций;
- Возможность использовать приложение как студентам, так и самозанятым без специальных знаний в бухгалтерии.

- Описание подхода: анализ функционала, тестирование на практике

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе был проведён сравнительный анализ функциональных возможностей выбранных приложений по основным критериям: учёт доходов и расходов, формирование отчётов, поддержка мультивалютности, интеграция с банковскими сервисами, наличие напоминаний и дополнительных инструментов (например, сканирование чеков).

На втором этапе приложения были протестированы на практике: велся учёт личных финансов и доходов с помощью каждого приложения. Оценивались удобство интерфейса, скорость внесения данных, корректность формирования отчётов, а также стабильность работы на разных устройствах. Особое внимание уделялось простоте освоения функционала для пользователей без специальной подготовки.

Основная аудитория исследования – студенты и самозанятые¹ граждане. Для студентов характерно сочетание учёбы и подработки, ограниченность бюджета, потребность в простых и понятных инструментах для контроля расходов и доходов. Самозанятые, как правило, ведут учёт самостоятельно, не привлекая профессиональных бухгалтеров, и заинтересованы в автоматизации рутинных операций, формировании отчётов для налоговой, а также в мобильности и доступности решений. Оба сегмента пользователей обладают базовыми навыками работы с мобильными устройствами и заинтересованы в минимизации времени на ведение учёта

Ниже приведён обзор наиболее популярных бесплатных мобильных приложений, которые подходят для этих целей (Таблица 1).

CoinKeeper – одно из самых популярных приложений для учёта личных финансов в России. Отличается простым и наглядным интерфейсом с монетами, что позволяет быстро вносить доходы и расходы буквально в пару кликов. Приложение поддерживает совместный учёт, импорт банковских операций, напоминания о платежах, экспорт данных и работу с несколькими валютами. Бесплатная версия предоставляет базовый функционал, расширенные возможности доступны по подписке.

Дзен-мани – бесплатное приложение для учёта всех финансовых операций. Позволяет вести совместный бюджет, автоматически распознаёт SMS от банков, сканирует QR-коды с чеков, поддерживает электронные кошельки и напоминания о платежах. Удобно тем, что можно учитывать доходы от разных заказчиков. Синхронизация с банками не всегда стабильна, но для базового учёта приложение остаётся одним из лучших.

«Мой налог» – официальное бесплатное приложение ФНС для самозанятых. Автоматически ведёт налоговый учёт: позволяет зарегистрироваться, формировать и отправлять клиенту чеки, рассчитывать налог, получать уведомления о сроках уплаты и формировать справки о доходах. Не требует покупки кассы и сдачи отчётности, что делает его самым простым способом легализовать доходы.

Дополнительно и кратко о других приложениях:

- Monefy – простое приложение с удобным интерфейсом, подходит для быстрого учёта доходов и расходов, визуализации бюджета;
- Innim – мультивалютность, напоминания, защита данных;
- Wave – ориентировано на малый бизнес, позволяет выставлять счета и формировать отчёты;
- 1С:БизнесСтарт – интеграция с 1С, расчёт налогов и отчётность по российским стандартам.

¹ Определяется строго в рамках законодательства РФ: Самозанятый – особый субъект налоговых отношений в Российской Федерации; категория граждан, физических лиц и индивидуальных предпринимателей, применяющие специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход» и осуществляющие деятельность, направленную на получение дохода при применении специального налогового режима (НПД №422-ФЗ).

Сравнение основных функций бесплатных мобильных приложений

Приложение	Формирование отчётов	Интеграция с банками	Особенности
CoinKeeper	Да	Да (SMS, импорт)	Уникальный интерфейс, синхронизация, бюджеты
Мой налог	Да	Нет	Официальное для самозанятых, налоговый учёт
Monefy	Да	Нет	Простота, диаграммы
Дзен-мани	Да	Частично	Сканирование чеков, напоминания
Innim	Да	Нет	Мультивалютность, напоминания
Wave	Да	Да	Счета, отчёты, автоматизация
1С:БизнесСтарт	Да	Да	Соответствие РФ, интеграция 1С

Для студентов важно учитывать стипендию, подработки и основные расходы. Самозанятым – фиксировать поступления от клиентов, расходы, формировать чеки и отслеживать налоги.

«Мой налог» отличается простым интерфейсом, автоматическим расчётом налогов и возможностью быстро формировать чеки для клиентов. Всё делается буквально в пару кликов, без лишних настроек.

«Дзен-мани» удобен для личного учёта: позволяет гибко настраивать категории, быстро добавлять операции вручную или через сканирование чеков, строить отчёты и анализировать расходы. Поддерживается автоматизация через СМС.

Мобильные приложения заметно упрощают учёт, экономят время и минимизируют ошибки. «Мой налог» полностью решает вопросы официального учёта и налоговой отчётности для самозанятых. «Дзен-мани» помогает студентам и фрилансерам контролировать финансы и избегать перерасхода.

Но есть ограничения: часть функций доступна только по подписке, возможны сбои синхронизации, есть риски в безопасности данных. Из официальных источников сообщалось о распространении данных с «Дзен-мани» и иных приведённых в статье приложениях, за исключением «Мой Налог».

Мобильные приложения делают бухгалтерский учёт доступным и простым для студентов и самозанятых. «Мой налог» рекомендуется для официальной деятельности, «Дзен-мани» – для личного учёта и анализа расходов.

Библиографический список

1. Джикия, К. А. Применение ML-технологий для автоматизации финансового мониторинга и эффективного выявления аномалий в системе бухгалтерского учёта / К. А. Джикия, Н. Д.Хабарова, Ф. В. Мизюрёв // Бухучет

в сельском хозяйстве – 2025. – Т. 22, №5 (261). – С. 340-349. – DOI:10.33920/sel-11-2505-03

2. Дятлова, А.Ф., Колесникова, Е.Н., Бородин, В.А., Егорова, Е.В., Ахмадеев, Р.Г., Рогова, Т.М. Бухгалтерский учет : учебник / под ред. Ю.А. Бабаева, В.И. Бобошко. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 623 с.

3. Кондраков, Н.П. Самоучитель бухгалтерского учёта. – М. : ИНФРА-М, 2022. – 352 с.

4. Лучшие приложения для учета доходов и расходов // Exocur.ru. – 2017. – URL: <https://www.exocur.ru/luchshie-prilozheniya-dlya-ucheta-dohodov-i-rashodov/>.

5. Мизюрева, В. В. Организация и методика проведения налоговых проверок. Вопросы цифровизации контрольных процессов : Учебное пособие / В. В. Мизюрева, Н. Н. Шелемех. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 154 с. – ISBN 978-5-4497-1590-6. – EDN OPHEXN.

6. Полезные сервисы для самозанятых // Официальный сайт Альфа-Банка. – 2025. – URL: <https://alfabank.ru/help/articles/selfemployed/poleznye-servisy-dlya-samozanyatyh/>.

7. Статистика, аналитика и прогнозирование в современной экономике: опыт и перспективы развития / М. Т. Баетова, М. У. Базарова, О. В. Бойко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-406-09563-8. – EDN YBQOTT.

8. Федеральная налоговая служба. Мобильное приложение «Мой налог» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nalog.ru/rn77/program/5961220/>

9. Фельдман, И.А. Бухгалтерский учет : учебник для вузов / И. А. Фельдман. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 287 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510077>.

10. Цифровизация бухгалтерского учета / Лагуновская Е.О. // Репозиторий БГТУ. – 2021. – URL: <https://repository.bgut.by/jspui/bitstream/123456789/4950/1/Cifrovizaciya%20buhgalterskogo%20ucheta+.pdf>.

11. Цифровые технологии в сельском хозяйств / В. И. Хоружий, А. В. Уколова, В. В. Демичев [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 234 с. – ISBN 978-5-9675-2056-3. – EDN FZBLXE.

12. Хусаинова, А. С. Методические рекомендации по организации бухгалтерского учета в сельском хозяйстве в связи с принятием Федерального закона от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ "О бухгалтерском учете" / А. С. Хусаинова, Н. Г. Белов, Л. И. Хоружий. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 100 с. – EDN WPXRQL.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ РЕГИОНОВ КАК УГРОЗА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Никитина Ирина Денисовна, студентка 4 курса специалитета института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, irinavolkova212@mail.ru

Набатова Валерия Александровна, студентка 4 курса специалитета института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, valeri.nabatova@gmail.com

Комарова Дарья Владимировна, студентка 4 курса специалитета института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, dasha_32@icloud.com

Научный руководитель Рахаева Виктория Владимировна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономической безопасности и права, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, v_rahaeva@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье рассматриваются процессы социально-экономической дифференциации регионов Российской Федерации и их влияние на состояние экономической безопасности страны. Выявляются основные причины неравномерности регионального развития, оцениваются риски, связанные с формированием периферийных территорий, а также предлагаются направления государственной политики, направленные на снижение межрегиональных диспропорций.

Ключевые слова: дифференциация регионов, экономическая безопасность России, региональное неравенство, межрегиональный дисбаланс, экономическая уязвимость регионов.

REGIONAL DIFFERENTIATION AS A THREAT TO RUSSIA'S ECONOMIC SECURITY

Nikitina Irina Denisovna, 4rd year student of the specialty program of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, irinavolkova212@mail.ru

Nabatova Valeria Aleksandrovna, 4rd year student of the specialty program of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, valeri.nabatova@gmail.com

Komarova Darya Vladimirovna, 4rd year student of the specialty program of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dasha_32@icloud.co

Scientific supervisor Rakhaeva Victoriya Vladimirovna, Ph.D in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Security and Law, Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, v_rakhaeva@rgau-msha.ru

Annotation: *the article examines the processes of socio-economic differentiation of the regions of the Russian Federation and their impact on the state of economic security of the country. The main reasons for the uneven regional development are identified, the risks associated with the formation of peripheral territories are assessed, and the directions of state policy aimed at reducing interregional imbalances are proposed.*

Keywords: *differentiation of regions, economic security of Russia, regional inequality, interregional imbalance, economic vulnerability of regions.*

В современных условиях устойчивого развития государства ключевое значение приобретает обеспечение экономической безопасности. В условиях геополитической нестабильности и санкционного давления особое внимание государства направлено на обеспечение экономической безопасности России, что закреплено в Федеральном законе «О безопасности» [1]. Стратегические подходы к управлению развитием, в том числе региональным, регламентированы Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [3].

Однако, несмотря на все усилия государства, статистические данные фиксируют более чем десятикратный разрыв по ВРП на душу населения между развитыми и отстающими регионами, что свидетельствует о критической пространственной неоднородности экономики [4].

Анализ позволил выявить ключевые факторы, обуславливающие усиление межрегиональной дифференциации в России:

1. Неравномерность размещения природно-ресурсного потенциала: Концентрация добывающей промышленности и экспортно-ориентированных отраслей в ограниченном числе сырьевых регионов.

2. Исторически сложившаяся пространственная организация экономики: Наследие плановой экономики СССР, закрепившее за территориями узкую специализацию.

3. Инфраструктурная обеспеченность: Значительное отставание в развитии транспортной, логистической и социальной инфраструктуры периферийных территорий.

4. Демографические и миграционные процессы: Концентрация человеческого капитала в столичных агломерациях и крупных экономических центрах за счет оттока населения из депрессивных регионов.

5. Инвестиционная привлекательность: Сосредоточение прямых инвестиций в регионах с более развитыми институтами и рынками, что создает кумулятивный эффект роста.

Экономической безопасности государства угрожают негативные эффекты региональной дифференциации. Прежде всего феномен «поляризации роста»:

потенциал концентрируется в регионах-лидерах (столичных агломерациях и сырьевых территориях), а периферия теряет производственные мощности и человеческий капитал.

Во-вторых, межрегиональная дифференциация усиливает социальную напряжённость: формируются зоны депрессивного развития с высокой безработицей, низкими зарплатами и сокращающейся доступностью соцуслуг [5]. Это провоцирует отток трудоспособного населения, усугубляя демографические проблемы и снижая потенциал развития [6].

В-третьих, неравномерность регионального развития ограничивает эффективность государственного управления и распределения бюджетных ресурсов. Это соответствует тезису о «ловушке бедности» в региональной экономике, когда отсутствие собственных источников роста делает территории хронически зависимыми от внешних вливаний [7].

Особую угрозу представляет влияние региональной дифференциации на инновационный потенциал страны.

Геополитическая уязвимость приграничных и отдалённых регионов возрастает из-за их экономического ослабления, что может быть использовано внешними силами для влияния. Депрессивные территории повышают риски теневой экономики и нелегальной миграции, угрожая суверенитету. Поэтому региональная политика становится инструментом национальной безопасности. Это закреплено в Стратегии пространственного развития РФ, где определены принципы сбалансированного развития и перспективные центры роста [2].

Таким образом, региональная дифференциация, имеющая глубокие институциональные и экономические корни, представляет собой многоаспектную угрозу экономической безопасности России, прямо обозначенную в стратегических документах государства и подтверждённую анализом экономического развития регионов.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 № 390-ФЗ / КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.11.2025).

2. Распоряжение Правительства РФ «Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года» от 13 февраля 2019 г. № 207-р / КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.11.2025).

3. Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ / КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.11.2025).

4. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: статистический сборник / Росстат. М., 2022. 1122 с.

5. Решетникова Е. Г. Региональная дифференциация уровня жизни: вызовы времени // Проблемы развития территории. 2021. Т. 25. № 1. С. 108–122.

6. Ромашкина Ю. В. Дифференциация северных регионов России по

состоянию трудового потенциала // Арктика и Север. 2023. № 50. С. 175–188.

7. Экономическая теория: учебник / Г. К. Джанчарова, К. А. Лебедев, В. В. Рахаева [и др.]. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – 183 с. – ISBN 978-5-00261-027-3.

УДК 631.363

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ: МЕТОДИКА ОЦЕНКИ

Пичугина Елизавета Евгеньевна, студентка 4 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, elizavetapi4ugina@yandex.ru

Дулова Анна Сергеевна, студентка 4 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, annaivdulova@mail.ru

Рахаева Виктория Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности и права ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, v_rahaeva@rgau-msha.ru

Аннотация: Обеспечение экономической устойчивости системы здравоохранения приобретает ключевое значение как фактор национальной безопасности в условиях старения нации и демографических вызовов. В статье представлена авторская методика оценки экономической безопасности здравоохранения России - интегральный индекс EBS-PAL, объединяющий показатели финансовой прозрачности, цифровизации и кадрового потенциала. Предложенный индекс служит прикладным инструментом мониторинга и управления: он позволяет ранжировать регионы, выявлять риски и отслеживать динамику (рост индекса свидетельствует о повышении экономической устойчивости и эффективности мер в здравоохранении). Апробация методики выполнена на примере данных нацпроекта «Продолжительная и активная жизнь», что демонстрирует практическую значимость подхода.

Ключевые слова: экономическая безопасность здравоохранения; система здравоохранения России; национальная безопасность; активное долголетие; интегральный индекс; методика оценки; управление здравоохранением.

IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL PROJECT “LONG AND ACTIVE LIFE” AS A MECHANISM FOR ENSURING THE NATIONAL SECURITY OF THE STATE

Pichugina Elizaveta Evgenievna, 4th-year student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow

Timiryazev Agricultural Academy, elizavetapi4ugina@yandex.ru

Dulova Anna Sergeevna, 4th-year student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, annaivdulova@mail.ru

Rakhaeva Victoriya Vladimirovna, Ph.D in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Security and Law, Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, v_rakhaeva@rgau-msha.ru

Annotation: Ensuring the economic sustainability of the healthcare system is becoming a key factor in national security amid population aging and demographic challenges. This article presents an original methodology for assessing the economic security of healthcare in Russia—an integrated EBS-PAL index that combines indicators of financial transparency, digitalization, and human resource capacity. The proposed index serves as an applied tool for monitoring and management: it enables regional ranking, risk identification, and trend tracking (an increase in the index reflects improved economic sustainability and healthcare efficiency). The methodology was tested using data from the national project “Long and Active Life,” which illustrates the practical relevance of the approach.

Key words: economic security of healthcare; Russian healthcare system; national security; active longevity; composite index; assessment methodology; healthcare management.

Введение Здоровье населения сегодня рассматривается как ключевой фактор устойчивого развития и национальной безопасности. В условиях старения нации и демографического спада укрепление общественного здоровья становится приоритетной задачей, от решения которой зависит экономическая и социальная стабильность. Особую роль при этом играет экономическая безопасность здравоохранения – состояние, при котором обеспечиваются доступность, качество помощи и потенциал инновационного развития. К числу основных рисков относятся неэффективные расходы, дефицит кадров и технологическое отставание [2], что требует инструментов мониторинга устойчивости системы. Национальный проект «Продолжительная и активная жизнь» (2025–2030), направленный на увеличение ожидаемой продолжительности жизни, стал важным шагом в этом направлении. Его масштабное финансирование (свыше 2 трлн.руб.) обостряет задачу рационального управления ресурсами [1]. При этом до сих пор отсутствует единый индикатор, отражающий экономическую устойчивость системы здравоохранения. Цель исследования - разработка интегральной методики оценки экономической безопасности здравоохранения. В ответ на этот запрос предложен индекс EBS-PAL, включающий показатели финансовой прозрачности, цифровизации и кадрового потенциала. Нацпроект используется как пример для апробации индекса, основное внимание сосредоточено на самой методике как инструменте оценки и управления.

Экономическая безопасность здравоохранения определяется как состояние отраслевой финансово-экономической системы, при котором обеспечивается доступность и качество медицинской помощи населению в настоящих потребностях, а также создаются условия для инновационного развития отрасли. Таким образом, этот аспект здравоохранения тесно связан с национальной безопасностью, поскольку устойчивость системы напрямую влияет на социальную стабильность и уровень жизни граждан [2]. В современных условиях одним из ключевых драйверов развития отрасли является масштабный национальный проект «Продолжительная и активная жизнь» (2025–2030), направленный на повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и объединяющий 11 федеральных программ общей стоимостью более 2 трлн. руб. Значительный объем инвестиций подчеркивает актуальность задачи обеспечения экономической безопасности системы здравоохранения – то есть эффективного и целевого использования бюджетных средств и ресурсов [1]. В этом контексте появляется научно-практический запрос на разработку универсального инструмента оценки экономической безопасности здравоохранения, поскольку на сегодняшний день не существует единого интегрального показателя, учитывающего одновременно финансовую дисциплину, кадровый потенциал и технологическую готовность отрасли.

В литературе и отраслевом анализе выделяют несколько ключевых факторов, угрожающих экономической безопасности здравоохранения:

- Неэффективное расходование средств: нерациональное планирование бюджетов, низкая отдача инвестиций и коррупционные практики приводят к снижению эффективности затрат и потере части ресурсов.

- Кадровый дефицит: недостаток врачей и медицинского персонала, особенно в сельских и отдалённых регионах, создает повышенную нагрузку на специалистов, снижает доступность помощи и приводит к риску неосвоения выделенных средств. Например, в 2022 году обеспеченность врачами в России снизилась до 37,2 человека на 10 тыс. населения.

- Технологическое отставание: устаревающая инфраструктура и оборудование, а также медленный темп внедрения современных цифровых решений (электронные системы, телемедицина и др.) негативно сказываются на качестве и эффективности медицинских услуг.

- Организационно-структурные дисбалансы: несовершенства в отраслевой структуре, недостаточная конкуренция и ограниченные стимулы для повышения эффективности (например, отсутствие современных моделей госзаказа) ослабляют устойчивость системы.

Все перечисленные факторы способны снижать экономическую устойчивость сектора - они увеличивают финансовые риски, могут приводить к нерациональному освоению бюджета и создают дополнительные барьеры для внедрения реформ и новых проектов [2]. Учитывая это, возникает необходимость комплексной методик, которая позволила бы однозначно оценить уровень экономической безопасности каждого региона по совокупности перечисленных показателей.

Для достижения поставленной цели разработана интегральная методика оценки экономической безопасности системы здравоохранения на основе авторского индекса EBS-PAL (Economic and Budgetary Security – Public Active Life). Выбор такой конструкции индекса объясняется отсутствием готовых решений: существующие рейтинги оценивают либо общую эффективность здравоохранения, либо финансовое состояние регионов, но не отражают совместно финансовую прозрачность, кадровый потенциал и уровень цифровизации. Новизна подхода заключается в том, что индекс EBS-PAL впервые объединяет эти три ключевых компонента в единый числовой показатель, адаптированный к задачам устойчивого развития отрасли.

При построении EBS-PAL учтен мировой опыт создания интегральных индексов (например, ИЧР) и рейтингов эффективности здравоохранения. Индекс рассчитывается как взвешенная сумма нормированных показателей по трём группам, отражающим главные аспекты экономической безопасности:

— Финансовая прозрачность и эффективность расходов (вес $w_1=0,4$) – характеризует рациональность и открытость использования бюджетных средств, уровень контроля и минимизацию коррупционных рисков.

— Цифровизация и технологическая оснащённость (вес $w_2=0,3$) – оценивает внедрение информационных систем и современных медицинских технологий (например, единой государственной информационной системы здравоохранения, телемедицины, электронных медкарт). Высокий уровень цифровизации повышает эффективность и доступность медицинской помощи.

— Кадровый потенциал и устойчивость (вес $w_3=0,3$) – показывает обеспеченность региона врачами и медперсоналом, их стабильность и квалификацию. Сильный кадровый потенциал обеспечивает оперативную реализацию проектов и проектов отрасли.

Все компоненты нормируются по методу «min–max» на основе региональных данных (значения лежат в диапазоне 0–1), а весовые коэффициенты задаются экспертно. Формально индекс EBS-PAL рассчитывается как

Интегральный индекс EBS-PAL для региона i формируется как взвешенная сумма нормированных компонентов прозрачности, цифровизации и кадрового обеспечения [4]. Формула расчёта имеет вид:

$$EBS-PAL_i = w_1 \cdot X_{i1} + w_2 \cdot X_{i2} + w_3 \cdot X_{i3},$$

где X_{ij} – нормированное (безразмерное) значение j -го показателя для региона i , а w_j – вес этого компонента. Такое взвешенное усреднение означает, что значение каждого показателя умножается на свой вес, а затем суммы делятся на сумму весов. Подход линейной агрегации (суммы взвешенных нормированных субпоказателей) является стандартным при построении подобных композитных индексов.

В общем случае расчёт EBS-PAL проводится в несколько этапов:

1. Нормирование показателей. Каждое значение (прозрачности, цифровизации, кадров) приводят к единой шкале (например, диапазон 0–1).

2. Определение весов. Задают веса компонентов w_1 , w_2 , w_3 . В рассматриваемом примере все веса равны: $w_1=w_2=w_3=1/3$.

3. Вычисление индекса. Рассчитывают сумму $EBS-PAL_i = w_1X_{i1} + w_2X_{i2} + w_3X_{i3}$. При равных весах это просто арифметическое среднее трёх значений.

Пример расчёта. Рассмотрим два гипотетических региона – А (Калининград) и В (Якутия) – с указанными нормированными значениями компонентов (таблица 1):

Таблица 1

Расчёт интегрального индекса EBS-PAL

Компонент	Регион А (Калининград)	Регион В (Якутия)
Прозрачность (X1X1)	0.87	0.23
Цифровизация (X2X2)	0.80	0.50
Кадры (X3X3)	0.90	0.60
Итоговый индекс EBS-PAL	0.86	0.44

В этом примере при равных весах $w_1=w_2=w_3=1/3$ вычисления выглядят так:

— Для региона А: $EBS-PAL_A = (0.87+0.80+0.90)/3 \approx 0.86$ $EBS-PAL_A = (0.87+0.80+0.90)/3 \approx 0.86$.

— Для региона В: $EBS-PAL_B = (0.23+0.50+0.60)/3 \approx 0.44$ $EBS-PAL_B = (0.23+0.50+0.60)/3 \approx 0.44$.

Как видно из таблицы, у региона В очень низкое значение компонента прозрачности (0.23). Поскольку EBS-PAL – это взвешенное среднее, низкое значение одного из показателей значительно снижает итоговый индекс. В частности, слабая прозрачность в регионе В приводит к тому, что его общий индекс (0.44) оказывается существенно ниже, чем у региона А (0.86), несмотря на более высокие значения других компонентов. Это наглядно демонстрирует, что низкие оценки по одной из составляющих могут ощутимо уменьшить интегральный показатель.

Результаты расчётов. Практическое применение разработанной методики показало заметную разницу в уровнях экономической безопасности здравоохранения в разных регионах РФ. Расчёт интегрального индекса EBS-PAL на актуальных данных регионов выявил, что лишь небольшое число субъектов находится в лидирующей группе (со значениями индекса около 0,8–1,0), тогда как у ряда регионов индекс существенно ниже 0,5. Лидеры характеризуются строгим финансовым контролем, развитой ИТ-инфраструктурой здравоохранения и высоким уровнем обеспеченности врачами. Аутсайдеры демонстрируют обратную картину: низкую прозрачность бюджетных расходов, ограниченное распространение цифровых технологий и дефицит кадров. Таким образом, расчёты показывают значительные межрегиональные диспропорции: одни регионы примерно вдвое стабильнее других по совокупному экономическому показателю отрасли.

Индекс EBS-PAL позволяет не только ранжировать регионы, но и выявлять главные детерминанты их устойчивости. Основные выводы анализа

следующие:

— Финансовая прозрачность как ключевой фактор: например, ситуация в Якутии показала, что крайне низкий уровень прозрачности (0,23) практически нивелирует все преимущества региона в кадрах и технологиях. Это подтверждает, что без дисциплинированного расходования бюджетных средств эффективность системы низка.

— Кадровый потенциал и цифровизация усиливают эффекты: развитая цифровая инфраструктура и достаточное число медиков способствуют более эффективному управлению финансами. Регионы с высокими показателями ИТ и кадровыми ресурсами точнее регулируют денежные потоки и быстрее реализуют медицинские проекты. Корреляционный анализ показывает, что кадровый потенциал и цифровизация увеличивают эффект финансовой устойчивости.

— Синергия компонентов: в регионах-лидерах компоненты индекса развиты комплексно и взаимно подкрепляют друг друга, тогда как в отстающих регионах дефициты усугубляют друг друга. Это означает, что одновременное укрепление всех трёх составляющих необходимо для повышения общей устойчивости системы.

— Практическое применение: индекс EBS-PAL может служить инструментом мониторинга и управления: по нему можно ранжировать регионы, выявлять проблемные сферы и отслеживать динамику улучшений. Повышение значения индекса в динамике указывает на рост экономической безопасности и эффективность проводимых реформ.

Таким образом, методика демонстрирует высокую применимость к системе здравоохранения в целом, позволяя органам власти наглядно отслеживать состояние отрасли в различных регионах и принимать своевременные корректирующие меры.

Заключение В результате исследования подтверждено, что разработанный интегральный индекс EBS-PAL является эффективным инструментом для выявления слабых мест и рисков экономической безопасности системы здравоохранения. Экономическая безопасность отрасли определяется сочетанием финансовой устойчивости, кадрового потенциала и технологической готовности системы. Наиболее существенными угрозами являются неэффективные расходы, дефицит кадров и отставание в цифровизации, которые по-разному проявляются в регионах и требуют адресного управления. Предложенная методика обладает научной новизной и универсальностью: она учитывает именно экономические аспекты здравоохранения и адаптирована к российским реалиям. Индекс EBS-PAL показал высокую чувствительность при межрегиональных сравнениях, чётко выделяя регионы с проблемной финансовой дисциплиной, низким уровнем цифровизации или кадровыми дефицитами. Подтверждено, что наибольшее влияние на устойчивость оказывает прозрачность бюджетных расходов, в то время как усиление кадрового потенциала и цифровизации способны повысить общую эффективность системы. Индекс EBS-PAL может быть практически использован для регулярного мониторинга системы

здравоохранения России. Ранжирование субъектов по этому показателю позволяет выявлять проблемы на ранних этапах, оценивать эффективность региональных программ и корректировать стратегии развития отрасли. Дальнейшее применение и доработка метода могут стать основой для усовершенствования системы мониторинга экономической безопасности здравоохранения и повышения качества принимаемых управленческих решений.

Библиографический список

1. Кузнецова Е. В. Экономическая безопасность системы здравоохранения: концептуальные основы, угрозы и методы оценки. – М.: Институт экономики РАН, 2023. – 212 с.
2. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Национальный проект «Продолжительная и активная жизнь»: цели, структура и ключевые показатели эффективности. – М.: Минздрав России, 2025. – 64 с. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/917/about/> (дата обращения: 09.11.2025).
3. Health system performance assessment: A framework for policy analysis. – 2022. – 180 p. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37023239/> (дата обращения: 07.11.2025).
4. Istituto Nazionale di Statistica. Mazziotta M., Pareto A. A Composite Index for Measuring Well-Being over Time. – 2013. – URL: https://www.istat.it/en/files/2013/12/Rivista2013_Mazziotta_Pareto.pdf (дата обращения: 08.11.2025).

УДК: 338.342.1:631.113:331.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ВЗАИМОСВЯЗЬ УЧЕТА ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ, ТРУДА И СОПУТСТВУЮЩИХ РАСХОДОВ

Якушкина Юлия Михайловна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления в АПК, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», iulia.yakuschkina@yandex.ru

Научный руководитель: Мырксина Юлия Александровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», myrksina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье исследуется проблема оптимизации затрат в сельскохозяйственных предприятиях через взаимосвязь учета основных средств, трудовых ресурсов и сопутствующих расходов. Доказывается, что эффективное управление себестоимостью продукции возможно лишь при комплексном подходе, учитывающем специфику сельскохозяйственного

производства. На основе анализа научных публикаций раскрываются особенности основных средств, организации оплаты труда и учета косвенных расходов.

Ключевые слова: сельское хозяйство, оптимизация затрат, себестоимость, основные средства, оплата труда, сопутствующие расходы, бухгалтерский учет, калькулирование.

COST OPTIMIZATION IN AGRICULTURE: THE INTERRELATIONSHIP BETWEEN FIXED ASSET ACCOUNTING, LABOR, AND ASSOCIATED EXPENSES

Yakushkina Yuliya Mikhailovna, fourth-year undergraduate student at the Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, iulia.yakuschkina@yandex.ru

Myrksina Yuliya Alexandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, myrksina@rgau-msha.ru

Abstract. *The article examines the problem of cost optimization in agricultural enterprises through the interrelationship of fixed assets accounting, labor resources, and associated costs. It is argued that effective management of product cost is only possible with an integrated approach that considers the specifics of agricultural production. Based on the analysis of scientific publications, the features of fixed assets, the organization of remuneration, and the accounting of indirect costs are revealed.*

Keywords: *agriculture, cost optimization, cost price, fixed assets, remuneration, associated costs, accounting, costing.*

Современные условия хозяйствования в аграрном секторе характеризуются высокой конкуренцией, зависимостью от климатических факторов и ростом цен на материальные ресурсы. В этой связи задача оптимизации затрат и снижения себестоимости продукции становится ключевой для обеспечения рентабельности и финансовой устойчивости сельскохозяйственных предприятий. Однако решение данной задачи невозможно без построения эффективной системы учета, адекватно отражающей отраслевую специфику.

Как справедливо отмечает Д.М. Акбашева, «формирование достоверной информации о затратах и себестоимости продукции является необходимым условием для принятия эффективных управленческих решений, направленных на оптимизацию расходов и повышение прибыльности предприятия» [1, с. 19]. Особую сложность представляет собой неразрывная взаимосвязь таких элементов затрат, как основные средства, труд и сопутствующие расходы.

Износ техники напрямую влияет на производительность труда, а специфика трудовых отношений определяет структуру непроеизводственных издержек. Таким образом, цель настоящей статьи – проанализировать взаимосвязь учета основных средств, труда и сопутствующих расходов и обосновать их комплексное влияние на оптимизацию затрат в сельском хозяйстве.

Основные средства (ОС) в сельском хозяйстве – тракторы, комбайны, сельхозтехника, многолетние насаждения, продуктивный скот – составляют основу производственного потенциала. Их учет и амортизация являются отправной точкой в калькулировании себестоимости. Особенностью является высокая стоимость и сезонный характер использования многих видов техники, что требует особых подходов к начислению амортизации.

А.В. Бердникова указывает на то, что в аграрных предприятиях применяются различные методы амортизации, выбор которых напрямую влияет на себестоимость продукции. «Применение ускоренных методов амортизации в годы высокой урожайности позволяет равномернее распределять затраты и снижать налоговую нагрузку в периоды спада» [2, с. 434]. Однако такой подход должен быть экономически обоснован, чтобы не приводить к искусственному завышению затрат.

Важным аспектом является также разделение ОС на активную и пассивную части. Амортизация активной части (машины, оборудование) напрямую включается в затраты конкретных культур или видов работ через статью «Содержание основных средств». В то же время, износ пассивной части (здания, сооружения), как правило, относится на общепроизводственные или общехозяйственные расходы с последующим распределением. Неправильное отнесение амортизационных отчислений может исказить калькуляцию и привести к неверным управленческим решениям. Таким образом, рациональная методология учета и амортизации ОС закладывает объективную основу для распределения всех последующих затрат.

Трудовые ресурсы – один из наиболее сложных в учетном отражении элементов затрат в сельском хозяйстве. Его специфика обусловлена сезонностью работ, применением сдельно-премиальных систем оплаты труда и особым статусом сезонных работников.

И.В. Харчева и Ю.А. Мырксина детально исследуют проблему оплаты труда сезонных работников. Авторы подчеркивают, что «привлечение сезонных работников связано с необходимостью выполнения конкретного объема работ в сжатые агротехнические сроки» [4, с. 36]. Это требует от бухгалтерского учета гибкости в применении первичных документов (нарядов на сдельную работу, актов выполненных работ) и точности в расчетах. Оптимизация затрат на труд в данном контексте заключается не в снижении расценок, а в правильном нормировании и организации труда, что позволяет выполнять больший объем работ с тем же или меньшим количеством персонала, минимизируя простои и сверхурочные.

Кроме того, эффективная система мотивации, основанная на зависимости размера оплаты от конечного результата (урожайности, привеса), позволяет увязать трудовые затраты с выходом продукции. Это превращает заработную

плату из условно-постоянного расхода в переменный, напрямую зависящий от эффективности производства, что является мощным инструментом оптимизации.

К сопутствующим расходам в сельском хозяйстве относят широкий спектр затрат, которые не связаны напрямую с технологическим процессом, но необходимы для обеспечения функционирования предприятия. Это расходы на организацию питания, охрану труда, бытовое обслуживание, транспортные расходы и пр. Их учет часто ведется по статьям общепроизводственных и общехозяйственных расходов, а их распределение представляет значительную методологическую сложность.

Исследуя учет расходов на организацию питания, Харчева И.В. и Мырксина Ю.А. отмечают, что такие затраты, с одной стороны, являются элементом социальной политики и мотивации персонала, а с другой – подлежат строгому нормированию для целей налогообложения прибыли [5, с. 18]. Неэффективный контроль над этими расходами может привести к их необоснованному росту. Оптимизация предполагает их детализированный учет по местам возникновения (цехам, бригадам) и центрам ответственности, что позволяет возложить ответственность за их экономию на руководителей соответствующих подразделений.

Особенностью сельского хозяйства является также высокий удельный вес транспортных расходов, расходов на ГСМ и электроснабжение. Данные виды затрат напрямую зависят от состояния основных средств (топливная экономичность техники) и организации трудового процесса (рациональность маршрутов). Таким образом, возникает прямая взаимосвязь: инвестиции в модернизацию ОС и оптимизацию логистики приводят к снижению сопутствующих расходов на ГСМ и транспорт.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о существовании тесной и цикличной взаимосвязи между основными элементами затрат, где изменение одного из них неизбежно влияет на другие. Эта взаимозависимость формирует комплексную систему, управление которой является ключом к эффективной оптимизации.

Так, инвестиции в модернизацию и поддержание в исправном состоянии основных средств напрямую воздействуют на трудовые ресурсы. Производительная и надежная техника значительно снижает трудоемкость технологических процессов, минимизирует простои, вызванные поломками, и, как следствие, сокращает потребность в привлечении большого количества сезонной рабочей силы. Это не только уменьшает прямые расходы на оплату труда, но и изменяет структуру сопутствующих издержек.

Эффективная организация трудового процесса, ставшая возможной благодаря качественным основным средствам, оказывает прямое влияние на снижение накладных расходов. Стабильный и квалифицированный коллектив с низкой текучестью кадров требует меньше затрат на постоянное обучение и переподготовку новых сотрудников. Своевременное выполнение полевых работ в оптимальные агротехнические сроки за счет высокой производительности труда позволяет избежать дорогостоящих сверхурочных работ и

непродуктивных простоев, что оптимизирует расходы на транспорт, электроэнергию и организацию питания.

В свою очередь, состояние основных средств оказывает непосредственное влияние на величину сопутствующих расходов. Современная, экономичная и технологичная техника потребляет меньше горюче-смазочных материалов, требует менее частого и дорогостоящего ремонта. Энергоэффективное оборудование в животноводческих комплексах или на зернохранилищах позволяет напрямую сокращать затраты на электроэнергию. Таким образом, первоначальные вложения в современные основные средства многократно окупаются за счет системного снижения эксплуатационных издержек.

Следовательно, оптимизация затрат не может быть достигнута за счет точечных мер, например, только за счет сокращения фонда оплаты труда или продления срока службы устаревшей техники. Такой подход может привести к обратному эффекту: рост брака, падение производительности и увеличение косвенных издержек.

Комплексный подход, как отмечает Бердникова А.В., требует внедрения интегрированной системы учета, например, нормативного метода или АВС (учета затрат по функциям), которые позволяют точно распределять косвенные расходы, выявлять «узкие места» и оценивать влияние решений по одному элементу затрат на другие [2, с. 437].

Оптимизация затрат в сельском хозяйстве представляет собой многогранную проблему, решение которой лежит в плоскости совершенствования методологии бухгалтерского учета с учетом отраслевой специфики. Как показало исследование, ключевые элементы затрат – основные средства, труд и сопутствующие расходы – находятся в тесной и неразрывной взаимосвязи.

Учет основных средств должен обеспечивать реальное отражение их износа и эффективности использования. Учет трудовых затрат обязан быть адаптирован к условиям сезонности и служить инструментом мотивации. Учет сопутствующих расходов требует тщательного нормирования и контроля. Однако главный резерв оптимизации кроется не в изолированном рассмотрении этих элементов, а в управлении их взаимосвязями.

Внедрение комплексных систем калькулирования, увязывающих амортизацию, оплату труда и накладные расходы с конкретными видами деятельности и центрами ответственности, позволит сельскохозяйственным предприятиям перейти от пассивного учета затрат к активному управлению себестоимостью, что является залогом их конкурентоспособности и устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Акбашева Д.М. Особенности учета затрат и калькулирования себестоимости продукции / Д.М. Акбашева // Вестник евразийской науки. – 2020. – Т. 12. – № 6. – С. 19.

2. Бердникова А.В. Методы учета затрат и калькулирования себестоимости продукции и их особенности в сельскохозяйственных предприятиях / А.В. Бердникова // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 21. – С. 430-440.

3. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Бухгалтерский учет в крестьянских (фермерских) хозяйствах // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 4. – С. 21-32.

4. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Особенности оплаты труда сезонных работников в сельском хозяйстве // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2015. – № 9. – С. 36-42.

5. Харчева И.В., Мырксина Ю.А. Бухгалтерский учет расходов на организацию питания для сотрудников организации // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 11. – С. 18-23.

6. Оценка инвестиционной привлекательности компаний АПК на основе ESG-факторов / Л. И. Хоружий, Н. А. Трясцин, М. К. Джикия, Н. Ю. Трясцина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 2. – С. 189-202. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-2-189-202. – EDN MSCLCC.

7. Концевая, С. М. Учет биологических активов и финансовых результатов от их биотрансформации / С. М. Концевая, М. К. Джикия // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 8. – С. 39-47. – EDN VFAKIH.

СЕКЦИЯ
«КОРПОРАТИВНЫЕ ФИНАНСЫ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ»

УДК 330

ВАЛЮТНАЯ ПОЛИТИКА ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА РОССИИ

Филиппов Павел Сергеевич, обучающийся в магистратуре, институт Экономики и управления АПК, РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, filimipik@mail.ru

Научный руководитель: Хоружий Людмила Ивановна, д. э. н., профессор, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, hli@rgau-msha.ru

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию актуальных аспектов валютной политики Центрального банка Российской Федерации (ЦБ РФ) в современных условиях глобальных перемен и экономических вызовов. Особый акцент сделан на особенностях проведения денежно-кредитной политики в контексте плавающего валютного курса, целевой инфляции и применении цифровых инструментов, таких как цифровой рубль. В исследовании проанализированы исторические этапы становления и эволюции денежно-кредитной политики, выделены её основные инструменты и рассмотрен опыт аналогичных мер в международном контексте.

Ключевые слова: Центральный банк, валютная политика, плавающий курс, ключевая ставка, инфляция, экономический рост, санкции, денежно-кредитная политика.

MONETARY POLICY OF THE CENTRAL BANK OF RUSSIA

Filippov Pavel Sergeevich Master's student, RSAU-MTAA, Moscow, Russia, filimipik@mail.ru

Khoruzhy Lyudmila Ivanovna Doctor of Economic, professor, RSAU-MTAA, hli@rgau-msha.ru

Abstract. This article is devoted to the study of current aspects of the monetary policy of the Central Bank of the Russian Federation (CBR) in the current conditions of global changes and economic challenges. Particular emphasis is placed on the specifics of monetary policy in the context of a floating exchange rate, target inflation and the use of digital instruments, such as the digital ruble. The study analyzes the historical stages of the formation and evolution of monetary policy, identifies its main instruments and considers the experience of similar measures in the international context.

Keywords: *Central bank, currency policy, floating exchange rate, key rate, inflation, economic growth, sanctions, monetary policy.*

Введение

Современная российская экономика сталкивается с множеством вызовов, вызванных как внутренними факторами, так как изменениями в налоговой политике и инвестициями, так и внешними условиями, такими как санкции и политическая нестабильность. Центральному банку необходимо своевременно реагировать на подобные изменения, обеспечивая стабильность национальной валюты и контролируя инфляцию. Актуальность данной темы обусловлена необходимостью изучения эффективных способов адаптации валютной политики к новым условиям и минимизации негативного влияния внешних факторов на национальную экономику.

Статья направлена на изучение последних нововведений и инициатив ЦБ РФ, касающихся управления валютной политикой, включая введение цифрового рубля и изменение подходов к управлению ключевыми ставками. Впервые рассматриваются вопросы интеграции технологий в управление монетарной политикой и последствия санкций на внутреннюю валютную ситуацию.

Исследование нацелено на определение оптимальных путей реализации валютной политики ЦБ РФ в условиях глобальных изменений и установление приоритетов для поддержки экономического роста и предотвращения угроз финансовой безопасности.

Задачами исследования являются:

- анализ современного состояния и принципов валютной политики ЦБ РФ;
- оценка эффективности текущего подхода к контролю инфляции и управлению курсом рубля;
- определение перспективных направлений модернизации валютной политики с учётом международного опыта;
- выявление специфических проблем и предложений по улучшению действующей валютной политики.

Материалы и методы исследования.

В статье использованы официальные документы ЦБ РФ, постановления правительства и законы Российской Федерации. Основными методами исследования стали исторический анализ, сравнительные методики и оценка практических примеров действий регулятора. Использовались научные труды ведущих специалистов по денежно-кредитной политике и валютному регулированию.

Рассмотрены различные информационные источники [1-11], представленные в списке литературы, включая официальные отчёты и выступления представителей органов власти.

Результаты исследования.

Современная валютная политика ЦБ РФ строится вокруг двух ключевых элементов: поддержания низкого уровня инфляции и регулирования

плавающего валютного курса. Принцип плавающего курса обеспечивает независимость денежно-кредитной политики от внешних воздействий и служит механизмом приспособления экономики к внешним шокам. В отличие от фиксированных курсов, плавающая валюта автоматически регулирует балансы спроса и предложения, снижая вероятность перегрева экономики и чрезмерного давления на внутренние рынки.

Важнейшей задачей ЦБ остаётся достижение целевого уровня инфляции в районе 4%. Данный показатель гарантирует устойчивость национальной валюты и способствует укреплению привлекательности отечественных активов для иностранных инвесторов [1]. Для этого регулятор применяет целый комплекс инструментов, главным из которых является ключевая ставка. Её размер оказывает непосредственное влияние на рыночную ставку заимствования, определяющую поведение потребителей и предпринимателей.

Одной из важнейших реформ последнего периода стала подготовка и внедрение цифрового рубля. Уже с 2025 года крупнейшие российские банки начнут внедрять инфраструктуру для обслуживания цифровых денег [2]. Новый вид рубля упростит расчёты и сделает их дешевле, что положительно скажется на экономике и улучшит доступность финансовых сервисов в удалённых районах страны. Использование цифровой формы валюты также облегчит мониторинг за движением средств и позволит повысить точность определения потребности в денежной массе.

Ещё одна особенность нынешней ситуации связана с санкционным давлением на Россию. Ограничения на иностранные платежи и замороженные валютные резервы привели к необходимости жёстких мер по ограничению движения капитала. Хотя основным направлением регулирования остаётся свободная конвертация валюты, введённые временные ограничения помогают сократить спекулятивные атаки на рынок и избежать паники среди населения. Вместе с тем, правительство последовательно снижает зависимость от доллара и евро, повышая долю расчётных операций в национальных валютах партнёров, таких как Китай и Индия.

Подводя итог первой части обзора, можно сделать вывод, что современная валютная политика России характеризуется сочетанием эффективного управления плавающим курсом и целенаправленных мер по снижению инфляции. Ключевыми инструментами становятся цифровая валюта и дифференцированный подход к использованию капиталовложений.

Основные механизмы и инструменты валютной политики Центрального банка России отражены в таблице 1.

Механизмы и инструменты валютной политики Центрального банка России

Механизм	Описание
Плавающий курс	Рыночная цена рубля относительно других валют
Ключевая ставка	Основной инструмент влияния на рыночную ставку кредитов
Денежная эмиссия	Выпуск новых денег для поддержания ликвидности
Запасы золота и валюты	Стратегическое резервирование для противодействия внешним шокам
Регулирование платежей	Контроль за движением капитала и внешними сделками
Цифровой рубль	Новая форма денег, внедряемая для улучшения удобства и точности расчётов

Источник: разработано автором.

Анализ механизмов валютной политики показывает, что важнейшими элементами успеха являются сочетание свободного плавания курса и эффективное применение ключевой ставки. Одновременно появляются инновационные инструменты, такие как цифровой рубль [5, 8], которые повышают качество мониторинга и удобство ведения бизнеса.

Выводы

Проведённое исследование позволило выявить основные направления развития валютной политики ЦБ РФ в современных условиях. Необходимо отметить важность активного использования инновационных инструментов, таких как цифровой рубль, для повышения качества мониторинга и управления денежными ресурсами. Также важен постоянный диалог между государством и бизнесом, позволяющий находить компромиссные решения в вопросах регулирования денежно-кредитной сферы.

Россия успешно демонстрирует своё умение приспосабливаться к современным экономическим реалиям, оставаясь лидером в области внедрения новейших технологий и прогрессивных подходов к решению возникающих задач. Дальнейшая работа по совершенствованию валютной политики и оптимизации механизмов денежно-кредитного регулирования станет залогом стабильного и поступательного развития отечественной экономики в ближайшие десятилетия.

Библиографический список

1. Азманова Е. Г. и др. Организация деятельности Центрального банка. – 2024. – Текст: электронный // Elibrary [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60036865> (дата обращения 01.05.2025).
2. Андрюшин С. А. Цифровая валюта Центрального банка как третья форма денег государства // Russian Journal of Economics and Law. – 2021. – №. 1.

– С. 54-76. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-valyuta-tsentralnogo-banka-kak-tretya-forma-deneg-gosudarstva> (дата обращения 01.05.2025).

3. Беляев С. А. Место и роль центрального банка в рыночной экономике Российской Федерации //Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2021. – Т. 10. – №. 2 (35). – С. 79-82. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-i-rol-tsentralnogo-banka-v-rynochnoy-ekonomike-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения 01.05.2025).

4. Бубич Т. А. Центральный банк Российской Федерации как орган государственного финансового контроля в экономической сфере //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №. 5-1. – С. 58-63. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsentralnyy-bank-rossiyskoy-federatsii-kak-organ-gosudarstvennogo-finansovogo-kontrolya-v-ekonomicheskoy-sfere> (дата обращения 01.05.2025).

5. Габов А. В. Цифровой рубль Центрального банка как объект гражданских прав //Актуальные проблемы российского права. – 2021. – №. 4 (125). – С. 55-65. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-rubl-tsentralnogo-banka-kak-obekt-grazhdanskih-prav> (дата обращения 01.05.2025).

6. Дьяконов Р. В. Перспективы введения цифровой валюты центрального банка в мире и в России //Вопросы управления. – 2023. – №. 1 (80). – С. 5-18. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vvedeniya-tsifrovoy-valyuty-tsentralnogo-banka-v-mire-i-v-rossii> (дата обращения 01.05.2025).

7. Калинин А. М. О возложении на центральный банк задач по стимулированию экономического роста //Вопросы экономики. – 2021. – №. 7. – С. 142-151. – Текст: электронный // Elibrary [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46326755> (дата обращения 01.05.2025).

8. Мизюрева, В. В. Цифровой рубль: особенности применения, учета и налогообложения / В. В. Мизюрева, О. В. Синельникова, О. В. Бойко // Russian Journal of Management. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 271-279. – DOI 10.29039/2409-6024-2023-11-3-271-279. – EDN OGGKLOC.

9. Осмоловец С. Цифровая валюта центрального банка: сущность, концепции и риски эмиссии //Банковский вестник. – 2021. – №. 4. – С. 21-30. – Текст: электронный // Elibrary [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45816758> (дата обращения 01.05.2025).

10. Пастушенко Е. Н., Земцова Л. Н., Голубитченко М. А. Центральный банк Российской Федерации как орган по защите прав инвесторов на финансовом рынке и потребителей финансовых услуг: финансово-правовые и административно-правовые аспекты //Правовая политика и правовая жизнь. – 2022. – №. 2. – С. 278-283. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsentralnyy-bank-rossiyskoy-federatsii-kak-organ-po-zaschite-prav-investorov-na-finansovom-rynke-i-potrebiteley-finansovykh-uslug> (дата обращения 01.05.2025).

11. Российская Федерация. Законы. О валютном регулировании и валютном контроле: Федеральный закон № 173-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 нояб. 2003 г. : одобрен Советом Федерации 26 нояб. 2003 г.]. Текст: электронный // КонсультантПлюс [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45458/ (дата обращения 15.04.2025).

12. Умеркина Л. Р., Шитов В. Н. Центральный банк Российской Федерации как мегарегулятор финансового рынка // Поколение будущего: взгляд молодых ученых-2021. – 2021. – С. 262-265. – Текст: электронный // Elibrary [сайт]. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47268975> (дата обращения 01.05.2025).

13. Статистический анализ импортозамещения продукции сельского хозяйства в России / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, В. С. Токарев, К. А. Лебедев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 7. – С. 514-524. – DOI 10.33920/sel-11-2207-05. – EDN XBWUED.

14. Маслакова, В. В. Анализ социально-экологических трансформаций в сельском хозяйстве России / В. В. Маслакова, В. С. Токарев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 5. – С. 325-338. – DOI 10.33920/sel-11-2405-03. – EDN QMKXWS.

15. Анализ динамики воспроизводства в сельском хозяйстве России за санкционный период / А. Г. Ибрагимов, В. В. Демичев, В. В. Маслакова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 153-167. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-153-167. – EDN TLMDZM.

УДК 657.471.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАСЧЕТОВ С ПОСТАВЩИКАМИ И ПОДРЯДЧИКАМИ В АО «ТРОИЦКОЕ КОНЦКОРМА»

Талдыкина Диана Андреевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, dianataldikina12@gmail.com

Мизюрёва Вера Владимировна, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vmizyury@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы организации расчетов с поставщиками и подрядчиками на предприятии агропромышленного комплекса – АО «Троицкое Концкорма». Проведен анализ состояния расчетов, выявлены ключевые проблемы, такие как рост кредиторской задолженности и нарушение сроков оплаты. Предложены направления совершенствования учетной политики и договорной работы с целью повышения эффективности финансово-хозяйственной деятельности.*

Ключевые слова: бухгалтерский учет, расчеты с поставщиками, кредиторская задолженность, договорные отношения, АО «Троицкое Концкорма», автоматизация учета.

IMPROVING SETTLEMENTS WITH SUPPLIERS AND CONTRACTORS AT JSC «TROITSKOYE KONTSKORMA»

Taldikina Diana Andreyevna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, dianataldikina12@gmail.com

Mizyuryova Vera Vladimirovna, Ph.D in of Economics, Associate Professor, Department of Accounting, Finance, and Taxation, Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vmizyury@rgau-msha.ru

Annotation. This article examines the problems of organizing settlements with suppliers and contractors at an agro-industrial enterprise – JSC «Troitskoye Kontskorma». The current state of settlements is analyzed, and key issues are identified, such as the increase in accounts payable and delays in payment terms. The paper proposes directions for improving the accounting policy and contract management in order to enhance the efficiency of the enterprise's financial and economic activities.

Keywords: accounting, settlements with suppliers, accounts payable, contractual relations, JSC «Troitskoye Kontskorma», accounting automation.

Рациональная организация расчетов с поставщиками и подрядчиками является неотъемлемой частью эффективного управления оборотным капиталом предприятия [2]. Особенно актуальна данная проблема для предприятий агропромышленного комплекса, в том числе для АО «Троицкое Концкорма», где значительная часть затрат связана с закупкой сырья, материалов и услуг. От качества учета и контроля расчетов зависит ликвидность, устойчивость и конкурентоспособность компании. Целью данной научной статьи является анализ существующей системы расчетов с поставщиками и подрядчиками в АО «Троицкое Концкорма» и разработка предложений по её совершенствованию с целью повышения эффективности бухгалтерского учета, оптимизации финансовых потоков и укрепления платёжной дисциплины предприятия.

Расчеты с поставщиками и подрядчиками отражают обязательства предприятия перед внешними контрагентами и представляют собой элемент кредиторской задолженности. В соответствии с ПБУ 10/99 и 60 счетом бухгалтерского учета, такие расчеты подлежат строгому документальному оформлению и отражаются в учете по факту получения ТМЦ или оказания услуг [5].

Методы расчетов могут включать [3]:

- предоплату;
- оплату по факту поставки;

- отсрочку платежа (коммерческий кредит);
- расчет по аккредитиву и векселям.

Корректная организация расчетов позволяет избежать кассовых разрывов и неустоек.

АО «Троицкое Концорма» – производственное предприятие, специализирующееся на выпуске кормов и комбикормов для сельскохозяйственных животных. Основные поставщики – это производители зерна, добавок, витаминов и технических средств.

На основе анализа бухгалтерской отчетности предприятия за 2022–2024 гг. выявлены следующие тенденции (таблица 1) [7]:

Таблица 1

Анализ состояния расчетов в АО «Троицкое Концорма»

Показатель	Год		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Объем закупок, млн руб.	310	345	372
Кредиторская задолженность, млн руб.	45	61	78
Средний срок оплаты, дней	42	48	53

Рост объема закупок сопровождается увеличением кредиторской задолженности, что указывает на нарушение условий договоров и снижение платежной дисциплины. Данная ситуация повышает риски для устойчивости предприятия и может ухудшить отношения с ключевыми поставщиками [1].

На основе анализа текущей практики в АО «Троицкое Концорма» можно выделить следующие проблемы:

- Недостаточная автоматизация учетных процессов, замедляющая обработку документов;
- Неэффективное планирование платежей;
- Недостаточное внимание к условиям договоров (штрафы, неустойки, скидки);
- Отсутствие системы оценки надежности и дисциплины поставщиков.

Для повышения эффективности расчетов с поставщиками и подрядчиками предлагаются следующие мероприятия [4]:

1. Автоматизация документооборота. Внедрение специализированных модулей в бухгалтерские программы (например, 1С:ERP, Контур.Диадок) для сокращения времени на обработку счетов, актов и накладных.

2. Создание графика платежей. Планирование обязательств по срокам позволит избежать кассовых разрывов и штрафных санкций за просрочку платежей.

3. Ужесточение договорной дисциплины. Включение в договоры условий об обязательных скидках за предоплату и санкциях за просрочку с обеих сторон.

4. Введение рейтинговой системы оценки поставщиков. Оценка на основе своевременности поставок, качества продукции и платежной дисциплины.

5. Ревизия учетной политики. Уточнение порядка учета расчетов с поставщиками: начисление резервов, уточнение сроков признания обязательств, применение дисконтирования по долгосрочным обязательствам.

Внедрение предложенных мероприятий позволит [6]:

- Снизить средний срок оплаты с 53 до 40 дней;
- Сократить кредиторскую задолженность на 15–20% за счет лучшего планирования;
- Повысить доверие поставщиков и получить более выгодные условия сотрудничества;
- Сократить трудозатраты бухгалтерской службы за счёт автоматизации документооборота.

Эффективная организация расчетов с поставщиками и подрядчиками играет ключевую роль в обеспечении стабильной финансово-хозяйственной деятельности любого предприятия, особенно в агропромышленной сфере, где высокая зависимость от внешних поставок требует оперативности и точности в учете обязательств [8]. На примере АО «Троицкое Концорма» видно, что увеличение объёмов закупок сопровождается ростом кредиторской задолженности и увеличением сроков оплаты, что свидетельствует о наличии организационно-учетных проблем в текущей системе расчетов. В ходе исследования была проведена диагностика состояния расчетов с поставщиками и подрядчиками, проанализированы бухгалтерские показатели, а также выявлены основные проблемные зоны: недостаточная автоматизация учетных процессов, слабое планирование денежных потоков, несовершенство договорной базы и отсутствие системы оценки надежности контрагентов. Все эти факторы в совокупности негативно влияют на финансовую устойчивость предприятия и могут привести к осложнению отношений с поставщиками. В статье предложен ряд направлений совершенствования системы расчетов, включающих внедрение современных цифровых решений для автоматизации документооборота, разработку платежного календаря, усиление контроля за условиями договоров и пересмотр учетной политики в части учета обязательств перед контрагентами. Реализация данных мероприятий не только повысит прозрачность расчетов и сократит затраты времени и ресурсов, но и создаст условия для укрепления партнерских отношений с поставщиками, получения более выгодных условий сотрудничества и улучшения общего финансового положения предприятия. Полученные результаты и предложения могут быть использованы как практическими специалистами АО «Троицкое Концорма», так и другими предприятиями отрасли в целях повышения эффективности управления обязательствами и укрепления экономической устойчивости.

Библиографический список

1. Бабаев, В.В. Бухгалтерский учет расчетов с контрагентами: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2023. – 224 с.

2. Васнева, О. Б. Контроль за расчетами с поставщиками и подрядчиками / О. Б. Васнева, В. В. Мизюрева // Материалы международной научно-практической конференции «Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики» : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 186-190. – EDN IOBMSA.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (в ред. от 01.04.2024) // СПС «КонсультантПлюс».
4. Комплементация процессов по формированию информации о расчетах с поставщиками и подрядчиками в нефинансовой отчетности организации / О. Б. Васнева, В. В. Мизюрева, В. В. Рахаева [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2024. – 120 с. – ISBN 978-5-466-07291-4. – EDN IBCKRT.Мельников, В.Д., Ивашкевич В.Б. Финансовый учет: учебник. – М.: Юрайт, 2022. – 412 с.
5. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету расчетов с поставщиками и подрядчиками / Минфин РФ. – М., 2020. – 34 с.
6. Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» (ПБУ 10/99): утв. Приказом Минфина России от 06.05.1999 № 33н (в ред. от 20.11.2018) // СПС «КонсультантПлюс».
7. Синяева, Л.И. Организация расчетов на предприятии: учебник. – СПб.: Питер, 2022. – 288 с.
8. Шеремет, А.Д. Теория экономического анализа: учебник. – М.: Инфра-М, 2021. – 368 с.
9. Статистический анализ импортозамещения продукции сельского хозяйства в России / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, В. С. Токарев, К. А. Лебедев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 7. – С. 514-524. – DOI 10.33920/sel-11-2207-05. – EDN XBWUED.
10. Зинченко, А. П. Анализ инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве России в условиях реализации государственных программ / А. П. Зинченко, В. В. Демичев, В. В. Маслакова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 9. – С. 70-83. – EDN XDXSTX.
11. Маслакова, В. В. Статистический анализ эффективности инвестирования в развитие сельского хозяйства в России / В. В. Маслакова, В. В. Демичев. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2021. – 194 с. – ISBN 978-5-907477-08-7. – EDN XZWHNF.
12. Демичев, В. В. Статистическое исследование инвестирования в сельское хозяйство России в условиях реализации государственных программ : монография / В. В. Демичев, В. В. Маслакова. – Иркутск : ООО "Мегапринт", 2017. – 162 с. – ISBN 978-5-907095-19-9. – EDN TUDTFV.

ИНФЛЯЦИЯ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ФИНАНСОВЫХ РЕШЕНИЙ КОМПАНИИ

Балханова Эржена Баировна, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *erzhenabalhanova@yandex.ru*

Костина Раиса Васильевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *kostina@rgau-msha.ru*

Аннотация. В условиях усиления инфляционных процессов в мировой экономике проблема их влияния на корпоративные финансы приобретает особую актуальность. Данная статья исследует ключевые последствия инфляции для финансовых решений компаний, включая искажение финансовой отчетности, рост себестоимости, проблемы ликвидности и сложности привлечения финансирования.

Ключевые слова: инфляция, корпоративные финансы, финансовые решения, управление рисками, ценовая политика, финансовая устойчивость

INFLATION AND ITS CONSEQUENCES FOR THE COMPANY'S FINANCIAL DECISIONS

Balhanova Erzhenai Bairovna, 1st year master's degree student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, *erzhenabalhanova@yandex.ru*

Kostina Raisa Vasilyevna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Accounting, Finance and Taxation, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, *kostina@rgau-msha.ru*

Annotation. In the context of increasing inflationary processes in the global economy, the problem of their impact on corporate finance is becoming particularly relevant. This article explores the key effects of inflation on companies' financial decisions, including misrepresentation of financial statements, cost increases, liquidity problems, and difficulties in attracting financing.

Key words: inflation, corporate finance, financial solutions, risk management, pricing policy, financial stability.

Инфляция приводит к значительному росту операционных затрат. Удорожание сырья, логистики и энергоносителей увеличивает себестоимость, при этом возможности повышения цен часто ограничены спросом, что снижает рентабельность [1].

Финансовая отчетность искажается: номинальный рост выручки не отражает реального положения дел. Особые сложности возникают при оценке

активов и запасов, разные методы учета дают противоречивые результаты [3].

Ухудшается ликвидность – растет дебиторская задолженность при необходимости быстрее оплачивать поставщиков. Это создает дефицит оборотных средств, особенно для малого бизнеса [6].

Инвестиционные решения усложняются: повышается неопределенность денежных потоков, дорожают кредиты. Компании вынуждены переориентироваться на краткосрочные проекты [4].

Меняется поведение рынка: потребители экономят, сотрудники требуют индексации зарплат. Бизнесу приходится быстро адаптировать ассортимент, цены и кадровую политику [5].

Ключевым преимуществом становится финансовая гибкость – способность оперативно перестраивать процессы и использовать инструменты риск-менеджмента.

В рамках данной работы будет рассмотрено, как инфляция сказывается на ключевых финансовых показателях, инвестиционных решениях, ценообразовании и стратегии управления затратами на примере АО «Московский пиво-безалкогольный комбинат „Очаково“» за 2022–2024 годы (табл. 1) [8].

Таблица 1

Динамика ключевых финансовых показателей АО «Очаково» за 2022–2024 гг. с учётом влияния инфляции

Показатель	2022	2023	2024	Изменение 2022–2024	Влияние инфляции
Выручка, млн руб.	19 932	24 221 (+21.5%)	29 400 (+21.4%)	+47.5%	Номинальный рост; реальная динамика зависит от уровня инфляции
Себестоимость, млн руб.	14 118	17 100 (+21.1%)	20 800 (+21.6%)	+47.4%	Рост затрат на сырьё и логистику
Валовая прибыль, млн руб.	5 814	7 121 (+22.5%)	8 600 (+20.8%)	+47.9%	Стабильная маржа при контроле затрат
Рентабельность продаж, %	29.2%	29.4%	29.3%	≈0 п.п.	Удержание маржи на стабильном уровне
Чистая прибыль, млн руб.	795.8	486.4 (- 38.9%)	598.3 (+23.0%)	-24.8%	Волатильность прибыли; влияние внешних факторов
Кредиторская задолженность, млн руб.	2 400	2 900 (+20.8%)	3 500 (+20.7%)	+45.8%	Рост отсрочек платежей как мера управления ликвидностью
Запасы, млн руб.	3 300	3 800 (+15.2%)	4 500 (+18.4%)	+36.4%	Увеличение запасов для хеджирования ценовых рисков
Инвестиции в ОС, млн руб.	400	300 (- 25.0%)	250 (- 16.7%)	-37.5%	Сокращение CAPEX в условиях неопределённости

Инфляция оказала значительное влияние на финансовые показатели АО «Очаково» в 2022–2024 годах. Несмотря на номинальный рост выручки на

47,5% за три года, реальный прирост с учетом среднегодовой инфляции в 12-15% составил лишь 5-8% ежегодно. Особенно сильно инфляционное давление проявилось в 2022 году, когда резкий скачок цен на сырье и энергоносители привел к существенному росту себестоимости продукции.

Компании удалось сохранить валовую маржу на уровне 29%, однако это потребовало постоянной корректировки ценовой политики, жесткого контроля закупочных цен и оптимизации логистических цепочек. При этом реальная рентабельность с поправкой на инфляцию снизилась на 3-5 процентных пунктов, что свидетельствует об эрозии доходности бизнеса.

Для противодействия инфляционным рискам руководство компании было вынуждено пересмотреть подходы к управлению оборотным капиталом. Объем запасов увеличился на 36,4% в качестве защитной меры против дальнейшего роста цен, а кредиторская задолженность выросла на 45,8% для поддержания необходимого уровня ликвидности. Также были изменены условия расчетов с контрагентами.

Высокая инфляционная среда негативно сказалась на инвестиционной активности предприятия. Капитальные вложения сократились на 37,5% из-за возросшей неопределенности окупаемости проектов, повышения процентных ставок по займам и сокращения горизонта планирования. Это отражает общую осторожность бизнеса в условиях макроэкономической нестабильности.

Для снижения негативного влияния инфляции компании АПК, включая пивоваренные предприятия, следует применять комплексный подход к управлению рисками. В первую очередь необходимо внедрить систему динамического ценообразования, позволяющую оперативно корректировать отпускные цены с учетом изменения себестоимости [9]. Параллельно важно оптимизировать структуру затрат через диверсификацию поставщиков сырья и упаковки, пересмотр логистических схем, а также внедрение ресурсосберегающих технологий. Особое внимание следует уделить заключению долгосрочных контрактов с фиксированными ценами на ключевые компоненты производства.

Эффективным инструментом хеджирования инфляционных рисков является использование финансовых деривативов – фьючерсов и опционов на сырьевые товары. Для предприятий АПК актуально страхование ценовых рисков через товарные свопы и форвардные контракты. Одновременно требуется пересмотреть кредитную политику, отдавая предпочтение льготным кредитным программам с господдержкой и минимизируя краткосрочные заимствования по высоким ставкам.

Важным направлением является совершенствование управления оборотным капиталом. Компаниям следует оптимизировать уровень запасов, внедряя системы Just-in-Time для неключевых позиций, и одновременно наращивать страховые запасы критически важных ресурсов. Необходимо ужесточить контроль за дебиторской задолженностью и активно использовать возможности отсрочки платежей поставщикам. Для повышения финансовой устойчивости рекомендуется создавать резервные фонды в валюте, включая цифровые рубли [10] и высоколиквидных активах [7].

Анализ деятельности АО «Очаково» показывает, что в условиях высокой инфляции предприятиям АПК необходимо сочетать оперативные меры по защите маржинальности со стратегическими решениями в области финансового менеджмента. Успешное противодействие инфляционным рискам требует комплексного подхода, включающего ценовую политику, управление затратами, хеджирование и оптимизацию структуры капитала, что позволит сохранить финансовую устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе.

Библиографический список

1. Астапов К. А. Инфляция: теория и российская практика. М.: Финансы и статистика, 2020. 215 с.
2. Демина, Е. А. Экономические эффекты использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Е. А. Демина, Н. Д. Хабарова // Научные исследования – сельскохозяйственному производству : Материалы IV Международной научно-практической Интернет-конференции, Орел, 20 марта 2025 года. – Орел: ООО ПФ Картуш, 2025. – С. 115-119. – EDN JZNYNH.
3. Дьякова Е. А., Михайлова И. В. Инфляция и ее влияние на финансовую устойчивость предприятий // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2022. № 7. С. 48–55.
4. Иванова А. Е. Влияние инфляции на инвестиционную активность российских компаний // Вестник экономических исследований. 2023. № 3(45). С. 102–108.
5. Башмакова И. П. Инфляция и экономическая политика / СПб.: Питер, 2020. 304 с.
6. Поршнев А. Г., Лапыгин Ю. Н., Семенов В. С. Экономика предприятия. М.: ИНФРА-М, 2021. 416 с.
7. Процик Е. Ю. Управление затратами на предприятии в условиях инфляции. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2018. 132 с.
8. АО «Московский пиво-безалкогольный комбинат „Очаково“». Бухгалтерская отчетность за 2022–2024 гг.[Электронный ресурс] URL: https://www.audit-it.ru/buh_otchet/7729101200_ao-mpbk-ochakovo (дата обращения: 19.05.2025).
9. Статистика, аналитика и прогнозирование в современной экономике: опыт и перспективы развития / М. Т. Баева, М. У. Базарова, О. В. Бойко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-406-09563-8. – EDN YBQOTT.
10. Мизюрева, В. В. Цифровой рубль: особенности применения, учета и налогообложения / В. В. Мизюрева, О. В. Синельникова, О. В. Бойко // Russian Journal of Management. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 271-279. – DOI 10.29039/2409-6024-2023-11-3-271-279. – EDN OGGKLOC.
11. Зинченко, А. П. Анализ инвестиционной деятельности в сельском хозяйстве России в условиях реализации государственных программ / А. П. Зинченко, В. В. Демичев, В. В. Маслакова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2016. – № 9. – С. 70-83. – EDN XDXSTX.

12. Маслакова, В. В. Статистический анализ эффективности инвестирования в развитие сельского хозяйства в России / В. В. Маслакова, В. В. Демичев. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2021. – 194 с. – ISBN 978-5-907477-08-7. – EDN XZWHNF.

УДК 33.330

SWOT-АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОННОГО РЫНКА ТРУДА В РФ

Пехова Александра Сергеевна, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, pekhova.2016@mail.ru

Постникова Любовь Валерьевна, к.э.н, доцент, и.о. заведующего кафедрой бухгалтерского учета, финансов и налогообложения, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lpostnikova@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье представлен комплексный SWOT-анализ электронного рынка труда в России, который является важным инструментом для понимания текущих трендов и перспектив развития данной сферы. Основное внимание уделяется определению сильных и слабых сторон, а также возможностям и угрозам, с которыми сталкивается рынок электронных вакансий и резюме.

Ключевые слова: SWOT-анализ, рынок труда, экономика, цифровизация, угрозы

SWOT ANALYSIS OF THE ELECTRONIC LABOR MARKET IN THE RUSSIAN FEDERATION

Alexandra Sergeevna Pekhova, 1st year graduate student at the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University, pekhova.2016@mail.ru

Lyubov V. Postnikova, Candidate of Economics, Associate Professor, Acting Head of the Department of Accounting, Finance and Taxation, K. A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy, lpostnikova@rgau-msha.ru

Annotation. This article presents a comprehensive SWOT analysis of the electronic labor market in Russia, which is an important tool for understanding current trends and prospects for the development of this field. The focus is on identifying strengths and weaknesses, as well as the opportunities and threats faced by the electronic job market and resumes.

Keywords: SWOT analysis, labor market, economy, digitalization, threats

SWOT анализ – это один из самых эффективных инструментов в стратегическом менеджменте, который можно применить как к компании, так

и к отрасли или государству. Суть SWOT-анализа заключается в выявлении сильных и слабых сторон анализируемого объекта, а также потенциальных угроз и возможностей дальнейшего развития.

Данный анализ можно применить к электронному рынку труда в России, поэтапно оценивая каждый их показателей. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

SWOT-анализ электронного рынка труда России

<p>Сильные стороны</p> <ul style="list-style-type: none"> • популярность заказа ИТ-услуг • стремление внедрить ИИ в операционную деятельность компаний 	<p>Возможности</p> <ul style="list-style-type: none"> • повышение заработных плат специалистов сферы услуг • переход России на постиндустриальную экономику • увеличение доли фрилансеров и удаленных сотрудников
<p>Слабые стороны</p> <ul style="list-style-type: none"> • высокий процент незарегистрированных самозанятых • низкий уровень развития технологий по сравнению с развитыми странами • высокая доля работников в промышленной сфере 	<p>Угрозы</p> <ul style="list-style-type: none"> • введение налога для самозанятых с 2020 г. • уменьшение издержек государства на научные исследования

Одной из сильных сторон электронного рынка в России является стремление российских компаний внедрить ИИ в операционную деятельность компаний, которая является необходимой основой дальнейшего развития электронного рынка труда. В России доля глав компаний, которые активно внедряют искусственный интеллект в рабочие процессы и включили эту технологию в стратегии компаний, составляет 30%. Также 90% российских управленцев готовы учиться, чтобы более эффективно использовать данную технологию (в мире этот показатель составляет 67,3%) [7, с. 82].

Современные ИИ-системы в сфере трудовых ресурсов выполняют следующие функции:

- оперативно анализируют тысячи резюме;
- оценивают квалификацию соискателей;
- определяют те кандидатуры, которые вероятнее всего подойдут на ту или иную должность;
- отправляют соискателям вопросы для собеседования и проводят интервью.

Еще одной сильной стороной российского электронного рынка труда является популярность заказа ИТ услуг, которые являются наиболее распространенными в данной сфере труда. Согласно исследованию «Top\$dev» – сервиса поиска программистов и ИТ-рекрутинга. Россия по-прежнему является лидером среди стран Восточной Европы по сумме заказов на ИТ-услуги. Доля России на этом рынке составляет 25 %, вторую и третью позицию занимают Украина (30 %) и Румыния (15 %).

Среди возможностей развития рынка труда можно отметить возможное повышение уровня заработных плат работников сферы услуг, благодаря чему произойдет переход от традиционной сферы труда к электронной, так как в традиционной сфере труда возможности внедрения технологий может быть ограничено спецификой формата работы.

Также возможностью является постепенный переход России на постиндустриальную экономику, которая как раз и характеризуется высокой долей сферы услуг, а также увеличением значимости информации среди факторов производства.

Нельзя не отметить стремление российских компаний перевести часть сотрудников на удаленную работу, что подразумевает их полный переход на электронный формат работы. Согласно результатам исследований, 10 процентов компаний планируют в ближайшее время перевести часть штата на удаленную работу.

Далее рассмотрим слабые стороны и угрозы. На сегодняшний день Россия не является лидером по развитию научно-технической сферы, и по расходам на НИОКР Россия заняла двадцать седьмое место в мире, в 2024 году их величина составила 1,2 процент от ВВП страны.

Доля работников в сфере промышленности до сих пор является высокой, что является еще одной слабой стороной современного рынка России. Возможности использования данной категорией работников инструментов электронного рынка труда ограничено, а потому данный факт сдерживает их распространение.

Еще одной стороной рынка труда России является наличие большого количества незарегистрированных самозанятых, что может стать проблемой на пути становления электронного рынка труда. В рамках легализации данной категории населения Государственная Дума РФ ввела в 2019г. специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход» (от 4 до 6 процентов отчисляемого налога). Изначально его вводили на территории Москвы и Подмосковья, Калужской области и Татарстана в качестве эксперимента. Сейчас налог действителен на всей территории России. Стоит отметить, что рост процента налоговых отчислений может стать барьером на пути как легализации рабочей деятельности, так и развития электронного рынка, а потому является угрозой [9].

Корректировка государственных приоритетов от сферы развития научных технологий на любую другую отрасль скажется на дальнейшем развитии технологической базы, необходимой для развития рынка электронного труда в России. Так как инвестиции в НИОКР и так находятся на недостаточном уровне, их дальнейшее уменьшение негативно отразится на анализируемой сфере труда.

Таким образом, рынок электронного труда в России находится на стадии формирования, а потом ему необходима государственная поддержка, которая бы минимизировала влияние потенциальных угроз и помогла использовать все возможности.

Библиографический список

1. Азьмук, Н. Сущность, особенности и функции цифрового рынка труда // Вестник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. – 2015. – С. 38-43.
2. Ахапкин, Н. Ю., Волкова, Н. Н. Развитие цифровой экономики и перспективы трансформации российского рынка труда // Вестник Института РАН. – 2018. – № 5. С. 51-65
3. Борисова, Е. С., Комаров, А. В. Современный рынок труда в условиях становления и развития цифровой экономики // Наука. Общество. Оборона. – 2019. – № 3. – С. 13-19.
4. Гришнова, Е. А. Развитие человеческого капитала и трансформация форм занятости: взаимовлияние и взаимообусловленность // Демография и социальная экономика. – 2014. – № 1(21). – С. 85-94.
5. Колосова, Р. П., Камалова, Ю. Ф. Государство как субъект электронного рынка труда // Вестник ВГУ. – 2017. – С. 14-17
6. Кукушкина, М. А., Бочарова, Н. В. Российский рынок труда: реалии современности // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. – 2015 г. – С. 32-27.
7. Сенокосова, О. В. Воздействие цифровизации на рынок труда России // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2018. – 81-83.
8. Основные тенденции рынка труда в России [Электронный ресурс] / Нн. – Режим доступа: <https://hh.ru/article/22393> (дата обращения: 14.05.2025)
9. Рабочая сила, занятость и безработица в России [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rab_sila18.pdf (дата обращения: 14.05.2025)
10. Статистика, аналитика и прогнозирование в современной экономике: опыт и перспективы развития / М. Т. Баетова, М. У. Базарова, О. В. Бойко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2022. – 204 с. – ISBN 978-5-406-09563-8. – EDN YBQOTT.

УДК 338.1

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ АПК НА ОСНОВЕ ФИНАНСОВЫХ ИНДИКАТОРОВ

Шмыгун Вероника Игоревна, студентка 4 курса специалитета Института экономики и управления АПК, ФБГОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, veronikashmygun@yandex.ru

Хоружий Людмила Ивановна, д.э.н., профессор, директор Института экономики и управления АПК, ФБГОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, hli@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье проводится оценка экономической безопасности предприятия на примере анализа экономической деятельности ООО

«РостАгроКомплекс» на основе финансовых индикаторов. Индикаторы экономической безопасности являются средствами для оценки, которые помогают идентифицировать угрозы и риски, а также выявить сильные и слабые стороны. В статье проведен расчет финансовых индикаторов экономической безопасности, характеризующих работоспособность предприятия. На основе результатов предложены рекомендации для повышения финансовой устойчивости и экономической безопасности предприятия.

Ключевые слова: *экономическая безопасность, финансовые индикаторы, ликвидность, рентабельность, коэффициент*

FINANCIAL STABILITY AS A FACTOR IN ENSURING ECONOMIC SECURITY OF THE AGRI INDUSTRIAL SECTOR

Shmygun Veronika Igorevna, 4th year specialist degree student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, veronikashmygun@yandex.ru

Khoruzhy Lyudmila Ivanovna, doctor of Economics, Professor, Director of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, hli@rgau-msha.ru

Abstract. *The article assesses the economic security of the enterprise on the example of analysing the economic activity of LLC 'RostAgroComplex' on the basis of financial indicators. Indicators of economic security are means for assessment, which help to identify threats and risks, as well as to identify strengths and weaknesses. The article calculates financial indicators of economic security that characterise the performance of the enterprise. Based on the results, recommendations are proposed to improve the financial stability and economic security of the enterprise.*

Keywords: *economic security, financial indicators, liquidity, profitability, coefficient*

В условиях современной экономики, отмеченных нестабильностью и высокой конкуренцией, экономическая безопасность предприятия становится ключевым элементом его успешной деятельности и устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Необходим постоянный мониторинг и анализ финансовых показателей предприятия для выявления угроз и рисков, которые могут повлиять на устойчивость предприятия. В условиях нестабильной экономической среды и высокой конкуренции, предприятия АПК должны быть готовы к быстрым изменениям и адаптации.

Оценка уровня экономической безопасности предприятия и формирование на основе анализа перечня индикаторов, по которым предприятие находится в зоне опасности, определение их пороговых значений и выявление факторов, способствующих повышению уровня экономической безопасности, позволяет сформировать пути развития предприятия,

распределение ресурсов, позволяющих нивелировать угрозы экономической безопасности. [2]

Исследование экономической безопасности предприятия начинается с анализа его текущего состояния. Индикаторы экономической безопасности служат инструментами для этой оценки, позволяя выявить угрозы и риски, определить сильные и слабые стороны. [3] Индикаторами экономической безопасности предприятия служат количественные и качественные показатели, с помощью которых лица, принимающие решения могут оценить уровень экономической безопасности организации и выявить потенциальные угрозы. Их можно разделить на несколько категорий: финансовые, операционные, социальные, информационные и индикаторы управления рисками. [5]

Финансовые индикаторы экономической безопасности имеют значимый вес в системе индикаторов экономической безопасности предприятия, так как от них зависит работоспособность компании, т.е. выполнение обязательств, устойчивость к банкротству, обеспеченность собственными оборотными средствами, определяются параметры платежеспособности. Также данные индикаторы позволяют распознавать и препятствовать реальным и потенциальным угрозам финансовым интересам компании внутреннего и внешнего характера. [4]

В ходе исследования проведен анализ показателей финансовой деятельности ООО «РостАгроКомплекс», занимающееся производством молока и молочной продукции. Анализ имущества и источников его формирования проводился на основании бухгалтерской финансовой отчетности предприятия за 2022-2024г.

Был проведен анализ внеоборотных активов ООО «РостАгроКомплекс». Наибольший удельный вес в разделе занимают основные средства, значения данного показателя в период с 2022 г., по 2024 г. колеблется в диапазоне от 507 672 тыс. руб. до 1 045 655 тыс. руб., соответственно, по данному показателю наблюдается положительная динамика роста. Также наблюдается положительная динамика по основным средствам, данный показатель по итогу 2024 г., по сравнению с 2022 г., увеличился в 2 раза, на 537 983 тыс. руб. Наименьший удельный вес в структуре внеоборотных активов на протяжении 2022-2024 гг. приходится на нематериальные активы, значение данного показателя по итогу 2024 года составляет 0 тыс. руб.

Был проведен анализ оборотных активов ООО «РостАгроКомплекс». Наибольший удельный вес в структуре оборотных активов компании занимают материалы и дебиторская задолженность. Высокая доля материалов может указывать на то, что предприятие активно занято в производственной деятельности, где значительные запасы сырья и материалов необходимы для поддержания стабильности производственного процесса.

По итогам 2024г. чистые активы ООО «РостАгроКомплекс» составляют положительную величину в размере 2 394 216 тыс. руб. Необходимо отметить рост чистых активов за анализируемый период на 890 080 тыс. руб., что говорит о наращивании собственного капитала организации, что уменьшает зависимость от заемных средств. В сравнении с предыдущими годами темп

роста чистых активов значительно увеличился. Если в 2022–2023 гг. прирост составил 292 030 тыс. руб. (19,41%), то в 2024 году чистые активы выросли на 33,30%, что свидетельствует об улучшении финансового положения ООО «РостАгроКомплекс», увеличении прибыльности, грамотном управлении активами.

В таблице 1 представлена динамика коэффициентов финансовой устойчивости ООО «РостАгроКомплекс» за 2022- 2024 гг.

За рассматриваемый период наблюдается умеренная положительная динамика коэффициента финансовой устойчивости (прирост на 0,11), доля долговременных источников финансирования растет, в сравнении с краткосрочными.

Таблица 1

Динамика коэффициентов финансовой устойчивости

№ п/п	Название коэффициента	2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	Коэффициент финансового левериджа	1,5	1,4	1,25
2.	Коэффициент соотношения внеоборотных и оборотных активов	0,16	0,17	0,24
3.	Коэффициент финансовой зависимости	0,55	0,58	0,59
4.	Коэффициент финансовой устойчивости	0,41	0,47	0,52

За рассматриваемый период наблюдается умеренная положительная динамика коэффициента финансовой устойчивости (прирост на 0,11), доля долговременных источников финансирования растет, в сравнении с краткосрочными.

Коэффициент финансового левериджа имеет положительную динамику. За отчетный период показатель снизил значение на 0,25 и в 2024г. составил 1,25. Можно сказать, что предприятие становится менее зависимым от заемного капитала и финансирует активы за счет собственных средств.

Коэффициент финансовой зависимости имел стабильное значение на протяжении 2022-2024гг. в пределах нормативного диапазона, что говорит о сбалансированном соотношении между заемными и собственными средствами.

Коэффициенты ликвидности – это финансовые показатели, рассчитываемые на основании отчетности предприятия для определения способности компании погашать текущую задолженность за счёт имеющихся текущих (оборотных) активов (таблица 2). [1]

Существуют различные подходы к расчету данного показателя, но логика его исчисления сводится к одному: если текущие активы будут превышать по величине текущие обязательства, то организация будет иметь достаточную величину функционирующего капитала, и рассматривается как платежеспособной. Если краткосрочные обязательства в организации растут быстрее, чем ее оборотные активы, соотношение между ними будет снижаться, что приведет к финансовым трудностям. [6]

Таблица 2

Динамика показателей ликвидности

№ п/п	Название коэффициента	2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	Коэффициент текущей ликвидности	1,45	1,59	1,68
2.	Коэффициент быстрой ликвидности	0,84	0,76	0,72
3.	Коэффициент абсолютной ликвидности	0,38	0,33	0,26

За весь рассматриваемый период показатели ликвидности ООО «РостАгроКомплекс» принимают значения в пределах норматива, что свидетельствует о том, что предприятие способно погашать свои текущие (краткосрочные) обязательства за счет оборотных средств, платежеспособность и финансовое положение предприятия становятся более стабильными. Значение коэффициента быстрой ликвидности тоже не соответствуют нормативному показателю – 0,72 при норме 0,9. Это означает, что у ООО «РостАгроКомплекс» недостаточно активов, которые можно в кратчайшие сроки перевести в денежные средства, чтобы погасить краткосрочную кредиторскую задолженность.

За последний год организация по обычным видам деятельности получила прибыль в размере +0,8 коп. с каждого рубля выручки от реализации. Прибыль от продаж в анализируемом периоде составляет 7,8% от полученной выручки (таблица 3). Если все показатели рентабельности находятся в пределах нормативных значений, это свидетельствует о том, что предприятие демонстрирует устойчивую финансовую эффективность.

Таблица 3

Динамика показателей рентабельности

Показатели рентабельности	Значения показателя (в %, или в копейках с рубля)		Изменение показателя	
	2023г.	2024г.	коп.	± %
1	2	3	4	5
1. Рентабельность продаж (величина прибыли от продаж в каждом рубле выручки).	7	7,8	+ 0,8	↑
2. Рентабельность продаж по ЕВІТ (величина прибыли от продаж до уплаты процентов и налогов в каждом рубле выручки).	2,4	3,7	+1,3	↑
3. Рентабельность продаж по чистой прибыли (величина чистой прибыли в каждом рубле выручки).	1,7	2,5	+ 0,8	↑

В ходе исследования был проведен комплексный анализ финансовой деятельности ООО «РостАгроКомплекс», который показал положительную динамику роста основных средств и чистых активов. Коэффициенты финансовой устойчивости и ликвидности находятся в пределах нормативных значений, что свидетельствует о стабильном финансовом положении

предприятия. Несмотря на положительные тенденции, существует риск, связанный с тем, что основная доля оборотных активов приходится на материалы и дебиторскую задолженность – что может указывать на запас сырья и материалов выше оптимального уровня или потенциальную задержку в оборачиваемости.

Таким образом, можно сделать вывод, что экономическая безопасность предприятия находится на удовлетворительном уровне, однако требуются целенаправленные управленческие решения для её повышения. В частности, оптимизация оборотных активов, ускорение оборачиваемости дебиторской задолженности и снижение доли запасов, а также снижение зависимости от заемных средств, что позволит предприятию повысить устойчивость к возможным шокам и укрепить позиции на рынке. Поддержание мониторинга ключевых финансовых индикаторов и внедрение системы раннего предупреждения рисков позволит превратить положительную динамику в устойчивую базу для развития.

Библиографический список

1. Амелина Т.В. Коэффициент быстрой ликвидности в финансовом анализе: что это такое, на что влияет, какое должно быть значение? / Т.В. Амелина // Оценка инвестиций. – 2020. – № 1 (15). – С.27-34.
2. Выдрина И.П. Нивелирование угроз экономической безопасности предприятия на основе мониторинга финансовых индикаторов / И.П. Выдрина // Будущее науки – 2020. – С. 95-98.
3. Есин О. С., Егорова Р. Р. Разработка критериев и показателей оценки экономической безопасности предприятия // Экономика и социум. 2022. №1-1 (92). С. 413 – 417
4. Кузнецова, В. С. Особенности построения системы индикаторов экономической безопасности на базе показателей финансово-хозяйственной деятельности унитарного предприятия / В.С. Кузнецова // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. – № s5.
5. Носакина А.А Индикаторы экономической безопасности предприятия / А.А. Носакина, Е.Б. Царева // Вектор научной мысли– 2024. – №12 (17) – С. 363-365.
6. Раздерищенко И.Н. Роль и значение коэффициентов ликвидности в управлении организацией / И.Н. Раздерищенко // Актуальные вопросы экономических наук. – 2016. – № 49. – С. 139-143.
7. Маслакова, В. В. Анализ социально-экологических трансформаций в сельском хозяйстве России / В. В. Маслакова, В. С. Токарев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 5. – С. 325-338. – DOI 10.33920/sel-11-2405-03. – EDN QMKXWS.
8. Демичев, В. В. Статистическое исследование инвестирования в сельское хозяйство России в условиях реализации государственных программ : монография / В. В. Демичев, В. В. Маслакова. – Иркутск : ООО "Мегапринт", 2017. – 162 с. – ISBN 978-5-907095-19-9. – EDN TUDTFV.

9. Анализ динамики воспроизводства в сельском хозяйстве России за санкционный период / А. Г. Ибрагимов, В. В. Демичев, В. В. Маслакова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 153-167. – DOI 10.26897/0021-342X-2024-5-153-167. – EDN TLMDZM.

**СЕКЦИЯ
«СТАТИСТИКА И НАУКА О ДАННЫХ»**

УДК: 378.4:63:311(470-25)

**ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КАФЕДРЫ СТАТИСТИКИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ
АКАДЕМИИ**

Уколова Анна Владимировна, канд. экон. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье выделены этапы развития кафедры статистики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за весь 105-летний период ее существования. Особое внимание уделено современному периоду, характеризующемуся цифровой трансформацией экономики в целом и сельского хозяйства в частности, а также статистики как вида практической деятельности, что требует изменения научно-методологической и учебно-методической работы кафедры.

Ключевые слова: кафедра статистики, Тимирязевская академия, науки о данных, информационные системы и технологии.

**STAGES OF DEVELOPMENT OF THE DEPARTMENT OF STATISTICS
OF THE TIMIRYAZEV ACADEMY**

Ukolova Anna Vladimirovna, PhD in Economics, associate Professor, acting Head of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, statmsha@rgau-msha.ru

Abstract. The article highlights the stages of development of the Department of Statistics of the K.A. Timiryazev Moscow State Agricultural Academy for the entire 105-year period of its existence. Special attention is paid to the modern period, characterized by the digital transformation of the economy in general and agriculture in particular, as well as statistics as a type of practical activity, which requires changes in the scientific, methodological and educational work of the department.

Keywords: Department of Statistics, Timiryazev Academy, Data Science, Information Systems and Technologies.

Преподавание статистики в рамках курса сельскохозяйственной экономики началось с момента открытия в 1865 г. Петровской земледельческой и лесной академии (Рисунок 1). В 1865 г. сельскохозяйственную экономию читал Митрофан Павлович Щепкин (1832-1908), краткий курс – Иван Александрович Стебут (1833-1923), затем Алексей Петрович Людоговский (1840-1882). Самостоятельный курс статистики впервые был прочитан

профессором политической экономии Иваном Ивановичем Иванюковым (1844-1912) в 1873-1874 учебном году.

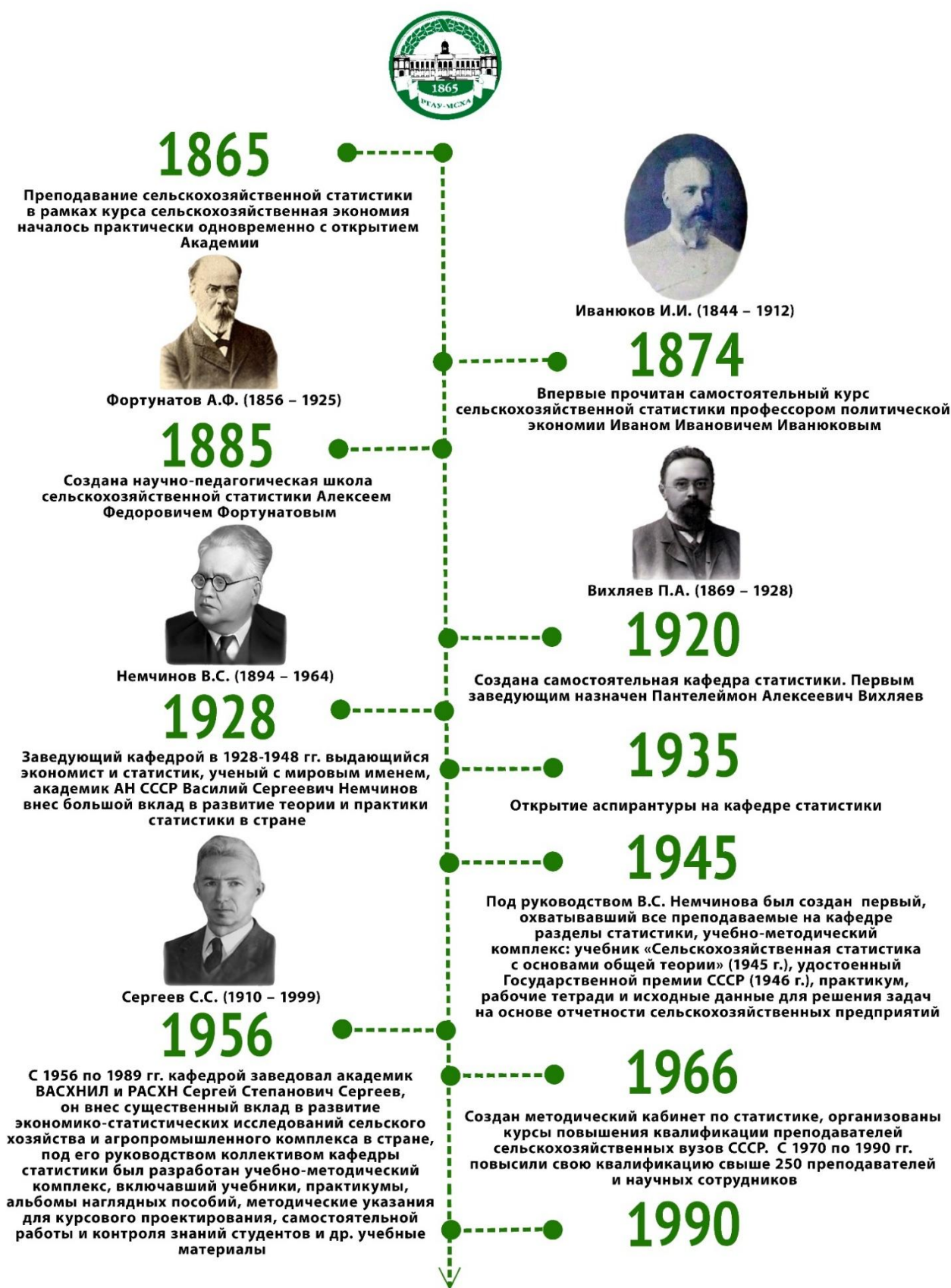


Рисунок 1 – Этапы развития кафедры статистики и кибернетики: 1865-1990 гг.

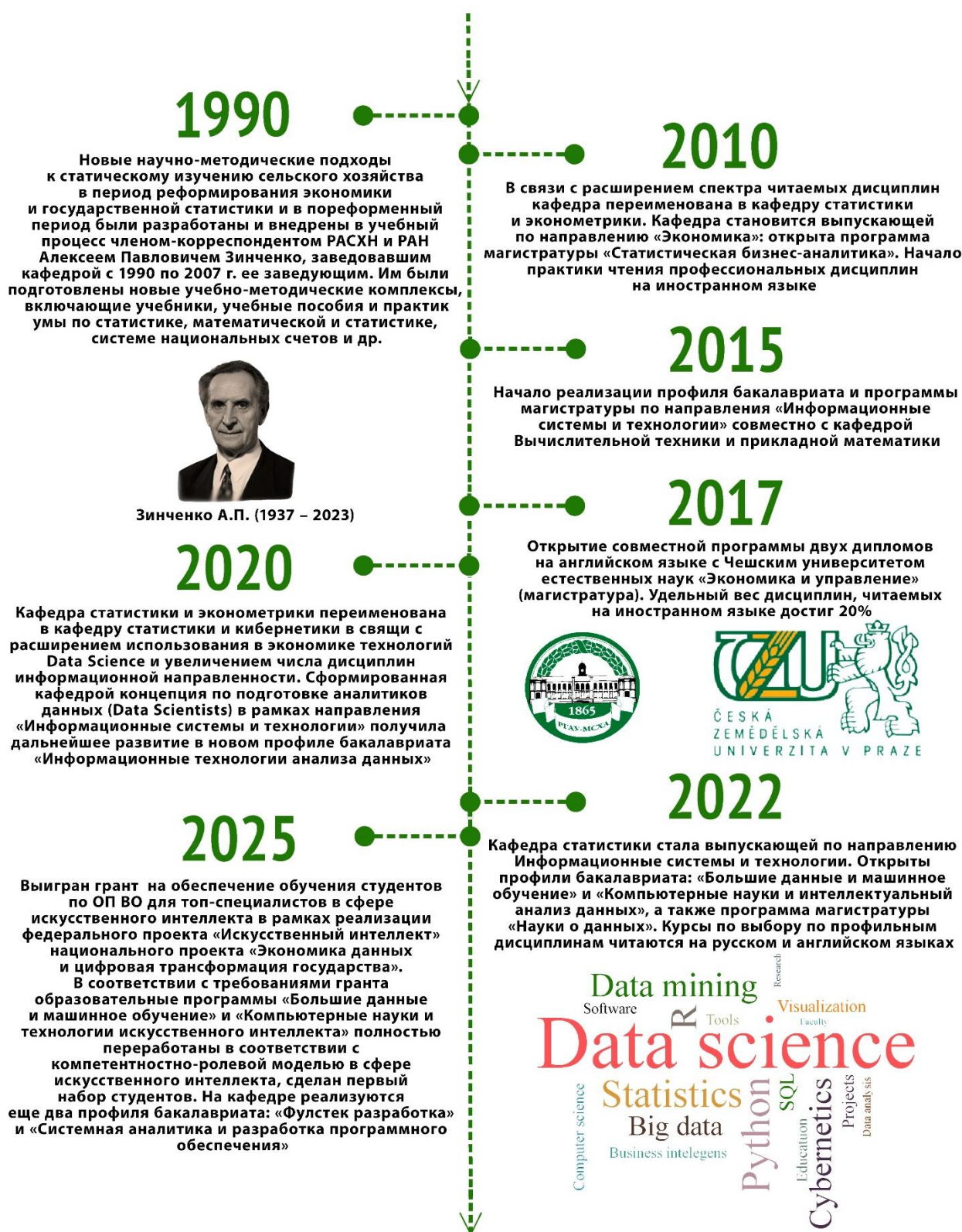


Рисунок 1 – Этапы развития кафедры статистики и кибернетики: 1990-2025 гг.

Научно-педагогическая школа сельскохозяйственной статистики была основана в 1885 г. [1,5], когда Совет академии принял решение выделить сельскохозяйственную статистику в самостоятельный курс и пригласил для его преподавания магистра сельского хозяйства Алексея Федоровича Фортунатова

(1856-1925). Он, выдающийся ученый и педагог, автор более 200 научных работ, из них свыше 70 по статистике, работал доцентом сельскохозяйственной статистики, затем профессором и заведующим кафедрой сельскохозяйственной экономики и статистики Петровской земледельческой академии.

В 1895-1901 гг. сельскохозяйственную статистику в академии преподавал Константин Антонович Вернер (1850-1902), земской статистик, занимавшийся группировками крестьянских хозяйств.

В 1920 г. создана самостоятельная кафедра статистики и первым заведующим стал Пантелеймон Алексеевич Вихляев (1869-1928). С открытием экономического факультета в 1922 г. преподавание статистики было существенно расширено.

Заведующий кафедрой статистики академии в 1928-1948 гг. выдающийся экономист и статистик, ученый с мировым именем, академик АН СССР Василий Сергеевич Немчинов (1894-1964) внес большой вклад в развитие теории и практики статистики в стране, в создание статистики сельскохозяйственных предприятий, расширил и углубил курс статистики на кафедре. Под руководством В.С. Немчинова был создан первый, охватывавший все преподаваемые на кафедре разделы статистики, учебно-методический комплекс: учебник «Сельскохозяйственная статистика с основами общей теории» (1945 г.), удостоенный Государственной премии СССР (1946 г.), практикум, рабочие тетради и исходные данные для решения задач на основе отчетности сельскохозяйственных предприятий.

В 1935 г. в связи с открытием аспирантуры начался новый этап развития кафедры. Первые защиты аспирантов прошли под руководством В.С. Немчинова, впоследствии через аспирантуру кафедры прошли выдающиеся ученые: члены-корреспонденты ВАСХНИЛ А.И. Тулупников (первый директор ВНИИЭСХ), А.П. Зинченко, А.М. Гатаулин и А.И. Мамедов, профессора Н.К. Дружинин, Д.Н. Письменная, В.А. Тяпкин, В.С. Филимонов, П.И. Дугин, Н. З. Гончарова, Н. И. Пыжикова и др.

С 1956 по 1989 гг. кафедрой заведовал академик ВАСХНИЛ и РАСХН Сергей Степанович Сергеев (1910 – 1999), внесший существенный вклад в развитие экономико-статистических исследований сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в стране, под его руководством коллективом кафедры статистики был разработан учебно-методический комплекс, включавший учебники, практикумы, альбомы наглядных пособий, методические указания для курсового проектирования, самостоятельной работы и контроля знаний студентов и др. учебные материалы.

В 1966 г. был создан методический кабинет по статистике и организованы курсы повышения квалификации преподавателей сельскохозяйственных вузов СССР. С 1970 по 1990 гг. повысили свою квалификацию свыше 250 преподавателей и научных сотрудников.

Следующий этап развития кафедры связан с членом-корреспондентом РАСХН и РАН Алексеем Павловичем Зинченко (1937-2023), заведовавшим кафедрой с 1990 по 2007 г. Им были разработаны и внедрены в учебный процесс новые научно-методические подходы к статическому изучению

сельского хозяйства в период реформирования экономики и государственной статистики и в пореформенный период. Им были подготовлены новые учебно-методические комплексы, включающие учебники, учебные пособия и практикумы по статистике, математической статистике, системе национальных счетов и др. По его инициативе с учетом возросшей роли эконометрики в современном обществе в 2010 г. кафедра была переименована в кафедру статистики и эконометрики.

С 2007 г. кафедрой руководит кандидат экономических наук, доцент Анна Владимировна Уколова, ученица А.П. Зинченко. В современный период на кафедре был существенно расширен спектр читаемых дисциплин, использование информационных технологий при проведении научных исследований и учебных занятий: практические занятия по всем дисциплинам кафедры переведены в компьютерные классы. Одним из важных нововведений является разработка и чтение профессиональных дисциплин кафедры на английском языке, начиная с 2012 г. их число постепенно увеличивалось и составляет в настоящее время 10-15% от общего количества дисциплин.

С 2010 г. кафедра стала выпускающей по направлению «Экономика», тогда впервые была разработана магистерская программа «Статистическая бизнес-аналитика», затем на ее основе запущена магистерская программа «Бизнес-аналитика в АПК» для заочной формы обучения, в 2015 г. совместно с кафедрой вычислительной техники и прикладной математики (кафедрой прикладной информатики в настоящее время) была начата подготовка бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии», в 2017 г. совместно с Чешским университетом естественных наук открыта и до 2021 г. успешно реализовывалась англоязычная программа двух дипломов «Экономика и управление».

Модули и дисциплины по анализу данных с использованием технологий искусственного интеллекта были внедрены в учебные планы по направлению «Информационные системы и технологии» в 2015 г., когда был разработан профиль бакалавриата «Информационные системы и технологии в бизнесе» и программа магистратуры «Информационные системы и технологии в бизнес-аналитике». Затем в 2019 г. профиль бакалавриата был переименован в «Информационные технологии анализа данных» и стал еще более ориентированным на искусственный интеллект.

В ответ на современные вызовы развития экономики, цифровых технологий в декабре 2020 г. кафедра статистики и эконометрики была переименована в кафедру статистики и кибернетики. В 2022 г. на кафедре открыта новая программа аспирантуры по научной специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы». С 2022 г. кафедра статистики и кибернетики стала выпускающей по направлению «Информационные системы и технологии». На основе наработанного опыта и запроса рынка труда под научным руководством Уколовой А.В. открыта новая магистерская программа «Науки о данных», два новых профиля бакалавриата: «Большие данные и машинное обучение», «Компьютерные науки и интеллектуальный анализ данных». В 2023 г. открыт еще один профиль бакалавриата «Системная

аналитика», а также начата реализация сетевой программы бакалавриата совместно с Пермским государственным аграрно-технологическим университетом имени академика Д.Н. Прянишникова по направлению «Информационные системы и технологии». В 2024 г. открыт еще один профиль «Фулстек разработка».

В 2025 г. по направлению «Информационные системы и технологии» осуществлялся набор на программу магистратуры и четыре профиля бакалавриата, причем на два из них («Большие данные и машинное обучение» и «Компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта») в рамках выигранного университетом гранта на обеспечение обучения студентов по образовательным программам высшего образования для топ-специалистов в сфере искусственного интеллекта федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства». Число студентов, обучающихся по направлению «Информационные системы и технологии», увеличилось с 2020 г. по 2025 г. в 3 раза: с 235 до 720.

На кафедре разработаны курсы дисциплин в области искусственного интеллекта для высшего образования: Методы машинного обучения, Байесовские методы в машинном обучении, Компьютерное зрение, Методы искусственного интеллекта, Системы искусственного интеллекта, Хранилища и системы интеллектуального анализа данных (на русском и английском языках), Интеллектуальный анализ данных и статистика (на русском и английском языках), Искусственный интеллект в гидрометеорологическом обеспечении, Науки о данных, Глубокое обучение в науках о данных, Большие данные, Анализ больших данных, Технологии обработки больших данных, Нейросетевые технологии анализа данных, Инструменты Data Science в R, Python, SQL и др.

В 2024 г. в университете были открыты лаборатории Больших данных и Биоинформатики Проектного института цифровой трансформации АПК, а годом ранее, в 2023 г., учебно-научные лаборатории Цифровых технологий обработки и анализа данных и Эконометрического моделирования и прогнозирования на кафедре статистики и кибернетики, где преподаватели и студенты ведут свои исследования.

Творческая атмосфера в университете и на кафедре мотивирует студентов к участию в научной и проектной деятельности. За последние 3 года 25 студентов направления «Информационные системы и технологии» стали победителями конкурсов «Студенческий стартап» и «УМНИК» Фонда содействия инновациям. В 2024 г. выпускники бакалавриата одержали победу на конкурсе Минобрнауки России «Стартап как диплом» с проектом «Информационно-аналитическая система мониторинга деградации пастбищ «СРV», а в 2025 г. вышли в финал этого же конкурса. Студенты и преподаватели кафедры участвуют в чемпионатах Digital Skills и чемпионате профессионального мастерства по стандартам «Агентства развития профессий и навыков» по компетенциям искусственного интеллекта: «Машинное обучение и большие данные» и «Интеллектуальная обработка изображений».

Существенно увеличился спектр реализуемых кафедрой программ дополнительного образования, в том числе и благодаря участию в проекте «Цифровые кафедры». За последние пять лет кафедра реализовала более 20 программ ДПО, где прошли обучение более 3,5 тысяч слушателей.

В рамках проекта «Цифровые кафедры», который был запущен в 2022 г., успешно реализуются программы профессиональной переподготовки объемом 252 часа каждая:

- Нейронные сети на языке Python в АПК;
- Машинное обучение в садоводстве;
- Методы искусственного интеллекта на Python в кормлении животных;
- Методы машинного обучения в агробиотехнологии.

На кафедре разработаны и успешно реализуются программы дополнительного профессионального образования: программа профессиональной переподготовки «Искусственный интеллект в бизнес-аналитике», 256 час.; курсы повышения квалификации: «Методы искусственного интеллекта анализа больших данных в АПК», 72 час.; «Методы искусственного интеллекта анализа больших данных в АПК», 16 час.; «Технологии искусственного интеллекта в сельском хозяйстве», 72 час.; «Методы машинного и глубокого обучения», 72 час. и др.

Начиная с 2022 г. на кафедре работает не менее 10 аспирантов и соискателей, а средний возраст преподавателей достиг 35 лет. Существенно расширился спектр направлений исследований в рамках научно-педагогической школы статистики аграрного сектора:

- статистическое обеспечение исследования развития сельского хозяйства и сельских территорий;
- развитие и применение методов науки о данных (Data Science) в сельском хозяйстве, в том числе интеллектуального анализа (Data Mining), анализа и визуализации больших данных (Big Data), машинного обучения (Machine Learning), глубокого обучения (Deep Learning), искусственных нейронных сетей и др.
- разработка и применение специализированного программного обеспечения для обработки и анализа данных, интеллектуальной поддержки принятия решений и управления в сельском хозяйстве.

В ближайшее время перед кафедрой статистики и кибернетики стоят амбициозные задачи по подготовке топ-специалистов в сфере искусственного интеллекта для агропромышленного комплекса и проведение научных исследований для повышения качества статистического обеспечения, технологической обеспеченности и цифровизации сельского хозяйства для создания условий устойчивого роста производства продукции отрасли и уровня продовольственной безопасности.

Библиографический список

1. Зинченко, А.П. Научно-педагогическая школа статистики в Тимирязевской академии / А.П. Зинченко // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 4. – С. 132-140.
2. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии: научный журнал Московской сельскохозяйственной ордена Ленина академии имени К.А. Тимирязева. Вып. 5-6. – М.: Издательство «КОЛОС», 1965. – 504 с.
3. Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. 1865-1965. – М.: Издательство «Колос», 1969. – 535 с.
4. Сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева. – М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1946. – 391 с.
5. Современные проблемы статистики сельского хозяйства и окружающей природной среды / А. П. Зинченко, В. М. Баутин, А. Д. Думнов [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 198 с. – ISBN 978-5-9675-1484-5. – EDN WCPBNB.
6. Флагман агроэкономического образования / В.И. Еремин, А.В. Пошатаев, А.П. Зинченко, Л.И. Хоружий и др.; под общ. ред. В.И. Еремина и А.В. Пошатаева. – М.: Изд-во МСХА, 2002. – 174 с.

УДК 339.5(470)

ОЦЕНКА ЭКСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЕДУЩИХ РЕГИОНОВ-ЭКСПОРТЕРОВ АГРОПРОДУКЦИИ РОССИИ

Анохин Игорь Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anokhin.igor@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен анализ экспортной деятельности пяти ведущих регионов-экспортеров агропродукции Российской Федерации. На основе статистических данных за период 2015-2021 гг. исследованы объемы и структура экспорта продукции АПК, выявлены региональные особенности внешнеэкономической деятельности. Определены ключевые показатели специализации регионов: отраслевые, продуктовые и страновые индексы концентрации экспорта. Выявлены значительные различия в уровнях экспортной концентрации между регионами.

Ключевые слова: экспорт, агропромышленный комплекс, региональная специфика, внешнеэкономическая деятельность, индексы концентрации.

ASSESSMENT OF THE EXPORT PERFORMANCE OF LEADING AGRICULTURAL PRODUCT EXPORTING REGIONS IN RUSSIA

Anokhin Igor Aleksandrovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anokhin.igor@rgau-msha.ru

Annotation. *The article presents an analysis of the export activities of five leading regions-exporters of agricultural products of the Russian Federation. Based on statistical data for the period 2015-2021, the volumes and structure of agricultural exports were studied, and regional features of foreign economic activity were identified. Key indicators of regional specialization were determined: industry, product and country indices of export concentration. Significant differences in the levels of export concentration between regions were revealed.*

Key words: *export, agro-industrial complex, regional specifics, foreign economic activity, concentration indices.*

В условиях глобализации и усиления с каждым годом роли экспорта в экономике страны анализ агропромышленного сектора становится важным направлением исследований [3]. Особенно это касается регионов, которые являются лидерами в данной сфере.

Ростовская область занимает лидирующие позиции в агропромышленном производстве Российской Федерации. Она входит в топ-10 регионов по объему экспорта продукции АПК (1-е место). В 2021 году экспорт продукции АПК составил 6,822 млрд долл. США (таблица 1). Уровень технологического развития и выгодное географическое положение делают его особенно привлекательным для экспорта. Основные товары – это пшеница (3960 млн долл. США), подсолнечное масло (867,7 млн долл. США), ячмень (530,2 млн долл. США), зернобобовые (232,1 млн долл. США), кукуруза (171,6 млн долл. США). В 2021 году продукция АПК поставлялась в 110 стран мира. Основными направлениями были Турция, Египет, Бангладеш, Саудовская Аравия [2].

Краснодарский край представляет собой один из ведущих регионов России по производству таких товарных групп, как зерновые культуры, подсолнечное масло и сахар. Общий объем экспорта продукции АПК Краснодарского края демонстрирует стабильный рост за период 2015–2021 гг., увеличившись с 1779,7 млн в 2015 году до 3520,6 млн в 2021 году (таблица 1). Основными странами-импортерами являются Египет, Турция и Судан [2]. Региональные власти активно поддерживают развитие агропромышленного комплекса через реализацию инвестиционных проектов [6].

Приморский край – регион, специализирующийся на экспорте рыбной продукции, сои и зерновых культур, обладающий значительным экспортным потенциалом благодаря выгодному приграничному положению со странами Азиатско-Тихоокеанского региона. Общий объем экспорта продукции АПК

Приморского края демонстрирует рост с 2015 по 2020 год, достигнув максимального значения в 2020 году (1768,5 млн долл. США) (таблица 1). Однако в 2021 году наблюдается снижение до 1260,8 млн долл. США, что может быть связано с внешними факторами, такими как пандемия COVID-19 или изменения в международной торговле [5]. География экспорта охватывает более 40 стран, при этом основными импортерами остаются Китай, Южная Корея и Япония [2].

Московская область является одним из ведущих регионов ВЭД АПК Российской Федерации (входит в тройку лидеров по мясной продукции, молочной продукции и другим категориям). Структура экспорта продукции АПК демонстрирует преобладание таких категорий, как сахар (76,9%), мясо птицы (23,3%) и колбасы (4,5%) [1]. При этом наблюдается снижение доли некоторых товаров, таких как мучные кондитерские изделия и спиртные напитки. География экспорта охватывает 90 стран, Особый прирост экспорта отмечен в направлениях на Казахстан, Беларусь, Китай [2].

По итогам 2021 года объем экспорта продукции АПК Калининградской области составил 2025,3 млн долларов США, что обеспечило региону 5-е место среди субъектов РФ. Основной вклад в экспорт внесла масложировая отрасль, на которую приходится 68,7% от общего объема, также весомый вклад внесли зерновая отрасль и производство прочей продукции АПК, включая семена масличных культур и зернобобовые. География экспорта продукции АПК Калининградской области характеризуется высокой диверсификацией. В 2021 году регион поставлял продукцию в 71 страну мира. Основными странами-импортерами стали Норвегия, Беларусь, Алжир, Дания, Египет, Финляндия и Нидерланды [1, 2]. На первые пять позиций приходится 77,2% экспорта, а на первые десять – 88,6% [6].

Таблица 1

**Динамика общей продукции АПК в ключевых регионах РФ за период
2015–2021 гг., млн долл. США**

Год	Ростовская область	Краснодарский край	Приморский край	Московская область	Калининградская область
2015	3218,5	1779,7	955,2	607,7	922,5
2016	3218,5	1779,7	1014,6	630,4	922,5
2017	4098,3	2116,4	1081,7	821,1	906,3
2018	5403,0	2617,8	1519,2	844,3	1350,5
2019	4482,2	2535,2	1605,0	981,4	1268,1
2020	5899,4	2862,4	1768,5	1185,8	1452,4
2021	6822,2	3520,6	1260,8	1342,5	2025,3

Источник: составлено автором по данным [7]

Для оценки ключевых аспектов ВЭД ведущих регионов в сфере АПК рассмотрим основные показатели, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Ключевые показатели внешнеэкономической деятельности регионов

Показатель		Ростовс- кая область	Красно- дарский край	Приморс- кий край	Московс- кая область	Калинин- градская область
Объем экспорта продукции АПК, млн долл. США		6822,2	3520,4	1768,5*	1185,0*	2025,3
Объем импорта продукции АПК, млн долл. США		336,0	3006,6	540,9*	3460,6*	2743,7
Экспорт / импорт АПК		20,3 (нетто-экспортер)	1,17 (нетто-экспортер)	3,27 (нетто-экспортер)	0,34 (нетто-импортер)	0,74 (нетто-импортер)
Доля экспорта АПК в общем экспорте региона		59,4%	46,5%	62,1%*	17,4%*	85,0%
Доля импорта АПК в общем импорте региона		11,3%	53,5%	10,6%*	13,6%*	31,3%
Средний за 3 года вклад сельского хозяйства в ВРП	Регион	10,5%	9,9%	8,8%	1,6%	6,4%
	РФ	4,3%	4,6%	4,6%	4,6%	4,3%
Средний за 3 года вклад пищевой отрасли в обрабатывающую промышленность	Регион	19,7%	38,6%	22,8%	24,4%	32,2%
	РФ	15,8%	15,8%	15,8%	15,8%	15,8%

*По данным ФТС за 2020 г.

Источник: рассчитано автором по данным [7]

Анализ ключевых показателей внешнеэкономической деятельности регионов в АПК сфере позволил выявить значительные различия в их экспортно-импортной активности. Так, Ростовская область демонстрирует наиболее высокий объем экспорта продукции АПК (6822,2 млн долл. США), значительно опережая другие регионы, при этом доля экспорта АПК в общем экспорте региона составляет 59,4%. Краснодарский край также является крупным экспортером с объемом 3520,4 млн долл. США, однако его доля в общем экспорте ниже (46,5%). Приморский край характеризуется устойчивым положением как нетто-экспортер с объемом экспорта 1768,5 млн долл. США и долей в общем экспорте 62,1%, что выше среднероссийских показателей. Московская область и Калининградская область являются нетто-импортерами, с объемами экспорта 1185,0 и 2025,3 млн долл. США соответственно, но имеют более высокие доли импорта АПК в общем импорте региона (13,6% и 31,3% соответственно). Средний вклад сельского хозяйства в ВРП колеблется от 1,6% в Московской области до 10,5% в Ростовской области, превышая среднероссийский уровень (4,3%) во всех анализируемых регионах, кроме Московской области. Вклад пищевой отрасли в обрабатывающую промышленность также существенно отличается, на основании проведенного анализа, данный показатель достигает 38,6% в Краснодарском крае и 32,2% в Калининградской области, значительно превышая среднероссийский показатель

(15,8%), тогда как в других регионах этот показатель находится в пределах общероссийского уровня или ниже.

Для оценки специализации и концентрации экспорта ведущих аграрных регионов, представлены индексы концентрации экспорта по отраслевой, продуктовой и страновой структурам (таблица 3).

Таблица 3

Индексы концентрации экспорта

Показатель		Ростовская область	Краснодарский край	Приморский край	Московская область	Калининградская область
Отраслевой	Регион	0,51	0,46	0,74*	0,33*	0,51
	РФ	0,21	0,21	0,19*	0,19*	0,21
Продуктовый	Регион	0,36	0,31	0,31*	0,10*	0,19
	РФ	0,09	0,09	0,10*	0,10*	0,09
Страновой	Регион	0,16	0,06	0,40	0,13	0,09
	РФ	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

*По данным ФТС за 2020 г.

Источник: рассчитано автором по данным [7]

Анализ индексов концентрации экспорта по отраслевой, продуктовой и страновой структурам показывает значительные различия в специализации ключевых регионов Российской Федерации. Ростовская область и Калининградская область демонстрируют высокий уровень отраслевой концентрации экспорта (0,51), что выше среднероссийского значения (0,21). Приморский край также имеет заметно более высокий отраслевой индекс (0,74) по сравнению с другими регионами и РФ в целом. В то же время Московская область характеризуется низким уровнем отраслевой концентрации (0,33). По продуктовой структуре экспортная специализация наиболее выражена в Приморском крае (индекс 0,40), тогда как остальные регионы, как следует из представленных данных, имеют значения близкие к среднероссийскому (от 0,10 до 0,36). Страновая концентрация экспорта, согласно полученным результатам, существенно отличается между регионами-лидерами: Приморский край демонстрирует наибольшую зависимость от конкретных торговых партнеров (индекс 0,40), в то время как другие регионы, включая Ростовскую область и Калининградскую область, имеют значительно меньшие значения (0,06-0,16), а Московская область сохраняет низкий уровень страновой концентрации (0,13).

Исследование показало, что Ростовская область демонстрирует наиболее высокие показатели экспорта продукции АПК, существенно опережая другие регионы, при этом Московская и Калининградская области характеризуются как нетто-импортеры сельхозпродукции. Это подтверждается тем, что степень концентрации экспорта существенно варьируется по регионам: от высокой отраслевой и страновой концентрации в одном из регионов до значительно более диверсифицированной внешнеэкономической деятельности в других регионах. Также несмотря на значительную диверсификацию по странам, основные объемы экспорта сосредоточены в нескольких ключевых направлениях, что требует внимания к расширению географии поставок.

Библиографический список

1. Анохин, И. А. Анализ динамики и структуры внешней торговли продукцией агропромышленного комплекса Российской Федерации / И. А. Анохин // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 11. – С. 783-796. – DOI 10.33920/sel-11-2411-05. – EDN MADUBD.
2. Анохин, И. А. Анализ экспорта и импорта продукции животного и растительного происхождения в Российской Федерации / И. А. Анохин, М. В. Кагирова // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича : Сборник статей, Москва, 03–05 июня 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 766-771. – EDN KIROKV.
3. Анохин, И. А. Особенности внешнеэкономической деятельности субъектов АПК как объекта статистического исследования / И. А. Анохин // Материалы II национальной научной конференции «Современные направления статистических исследований», Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 5-13. – EDN PRMUYS.
4. Статистический анализ импортозамещения продукции сельского хозяйства в России / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, В. С. Токарев, К. А. Лебедев // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 7. – С. 514-524. – DOI 10.33920/sel-11-2207-05. – EDN XBWUED.
5. Информация о внешнеэкономической ситуации в АПК [Электронный ресурс] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения 15.04.2025).
6. Российский экспорт [Электронный ресурс] / Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России. – Режим доступа: <https://aemcx.ru> (дата обращения 15.04.2025)
7. Таможенная статистика [Электронный ресурс] / Федеральная таможенная служба. – Режим доступа: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения 15.04.2025).
8. Mannapova, R. A. Statistical analysis of the development of beekeeping in the categories of farms / R. A. Mannapova, L. I. Horuzhij, Z. A. Zalilova // European Journal of Natural History. – 2012. – No. 5. – P. 36. – EDN PWFNHR.
9. Уколова, А. В. Типология личных подсобных хозяйств по данным всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 2, № 4(124). – С. 162-172. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.04.02.020. – EDN YRPKDV.
10. Ukolova, A. V. Study of the Labor Resources of Peasant (Farm) Households by Production Type / A. V. Ukolova, B. S. Dashieva // Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes. – 2022. – P. 229-241. – DOI 10.1007/978-981-16-8731-0_23. – EDN BELWLM.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СУБСИДИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Афанасьева Ксения Валерьевна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, afanaseva.kseniaa@gmail.com

Саенко Анастасия Сергеевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, nastta.s@mail.ru

Научный руководитель – Маслакова Веста Владимировна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, maslakovavv@rgau-msha.ru

Аннотация. В исследовании проведен анализ влияния государственных субсидий на урожайность зернобобовых культур в 17 регионах ЦФО. Первоначальная регрессионная модель показала низкую объясняющую способность ($R^2=0,354$), что побудило авторов к более глубокому изучению факторов эффективности субсидирования. Дополнительный анализ выявил значительную региональную дифференциацию: от 218 до 624 рублей сельхозпродукции на 1 рубль субсидий. Результаты свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к распределению бюджетных средств.

Ключевые слова: зернобобовые культуры, государственные субсидии, урожайность, регрессионный анализ, эффективность.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE IMPACT OF SUBSIDIES ON THE YIELD OF LEGUMINOUS CROPS

Afanasyeva Ksenia Valerievna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, afanaseva.kseniaa@gmail.com

Saenko Anastasia Sergeevna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nastta.s@mail.ru

Scientific supervisor – Maslakova Vesta Vladimirovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, maslakovavv@rgau-msha.ru

Abstract. The study analyzes the impact of government subsidies on the yield of leguminous crops in 17 regions of the Central Federal District. The initial regression model showed a low explanatory power ($R^2=0.354$), which prompted the authors to study the factors of subsidy effectiveness in more depth. Additional analysis revealed significant

regional differentiation: from 218 to 624 rubles of agricultural products per 1 ruble of subsidies. The results indicate the need for an integrated approach to the allocation of budget funds.

Keywords: *leguminous crops, government subsidies, yield, regression analysis, efficiency.*

В условиях глобальной экономической нестабильности и повышенных геополитических рисков вопрос продовольственной безопасности становится критически важным для Российской Федерации. Сельское хозяйство, как стратегически важная отрасль экономики, требует тщательного анализа эффективности распределения государственных ресурсов.

Современные вызовы продовольственной безопасности требуют переосмысления механизмов государственной поддержки сельского хозяйства. Особый интерес представляет анализ эффективности субсидирования зернобобовых культур – стратегически важного сегмента агропромышленного комплекса.

Проблема оптимального распределения сельскохозяйственных субсидий представляет собой сложную задачу, требующую учёта региональных особенностей, производственной специализации и институциональных условий. Существующая система субсидий, несмотря на регулярные изменения, продолжает демонстрировать значительные расхождения в эффективности использования бюджетных ресурсов между различными субъектами федерации. По мнению других исследователей, эти расхождения могут нейтрализовать потенциальный положительный эффект государственной поддержки и в некоторых случаях даже создавать искажающие экономические стимулы [1].

Практическая значимость работы состоит в выявлении диспропорций в объемах субсидий и их эффективности, что представляет ценность для дальнейшего совершенствования механизмов распределения государственной поддержки.

Методология исследования представлена современными методами эконометрического анализа, включая регрессионное моделирование и тесты на гомоскедастичность и автокорреляцию. Исследование проводилось в два этапа. Первичный анализ с построением регрессионной модели зависимости урожайности зернобобовых от объема субсидий и оценкой статистической значимости параметров. Расширенный анализ с построением регрессионной модели, расчетом интегрального показателя эффективности субсидий, группировка регионов по уровню эффективности и сравнительная оценка результатов.

Основная цель работы заключается в оценке влияния государственных субсидий на урожайность зернобобовых культур в регионах Центральной России и выявлении факторов, определяющих эффективность их использования.

Эмпирическая база исследования включает официальные статистические данные Росстата и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации за 2023 год по 17 субъектам Центрального федерального округа. Выбор данного макрорегиона обоснован его значительным вкладом в сельскохозяйственное

производство России (почти 25% ВВП) и наличием выраженной дифференциации между его составными частями.

Первоначальное исследование, основанное на данных 2023 года, выявило неожиданно низкую объясняющую способность модели ($R^2=0,354$), что свидетельствует о наличии существенных неучтенных факторов. Это послужило основанием для расширения анализа и изучения общей эффективности субсидирования в региональном разрезе.

Низкий R^2 в модели по зернобобовым культурам может быть обусловлен влиянием климатических факторов, так как в условиях слабого технологического обеспечения растениеводства, именно состояние погоды главным образом определяет урожайность [2]. Исследование в дальнейшем нуждается в доработке с учетом дополнительных факторов, таких как особенности почвенного покрова и оснащением технологиями. Перспективным направлением представляется построение многофакторной модели, которая позволит более точно оценить вклад каждого из перечисленных параметров в формирование урожайности зернобобовых культур. Особое внимание следует уделить взаимодействию между субсидиями и технологической оснащенностью хозяйств, так как эффективность государственной поддержки существенно варьируется в зависимости от уровня развития производственной базы.

Чтобы увидеть влияние субсидий на сельскохозяйственное производство в целом был проведен расширенный анализ, включающий в себя произведенную продукцию сельского хозяйства. Анализ данных выявил значительные различия в эффективности использования субсидий между регионами Центрального федерального округа (Таблица 1). Наилучшие показатели эффективности (624, 581 и 551 рубль продукции на рубль субсидий соответственно) были зафиксированы в Липецкой, Московской и Калужской областях. Это свидетельствует о наличии более эффективной системы использования государственной поддержки. Напротив, самые низкие показатели эффективности (218, 223 и 230 рублей на рубль субсидий) были зафиксированы в Брянской, Орловской и Ивановской областях.

Таблица 1

Интервальная группировка регионов ЦФО

Интервалы	Продукция сельского хозяйства на 1 руб. субсидий, руб.	Перечень регионов
I группа	624 – 551	3 области (Липецкая, Московская и Калужская).
II группа	550 – 256	Белгородская, Курская, Рязанская, Тверская, Ярославская, Тульская, Костромская, Тамбовская, Владимирская, Смоленская области
III группа	230 – 218	3 области (Брянская, Орловская, Ивановская).

Полученные результаты демонстрируют существенную региональную дифференциацию эффективности использования субсидий. Значительный разрыв между регионами-лидерами и аутсайдерами (в 2,8 раза) позволяет предположить, что на эффективность субсидирования влияет комплекс факторов, включая природно-климатические условия, уровень развития производственной инфраструктуры и особенности отраслевой специализации сельского хозяйства в

регионах. Однако для точного определения причин наблюдаемых различий требуется проведение дополнительных исследований с привлечением более широкого круга показателей.

В результате анализа была получена регрессионная модель:

$$y = 46,437 + 0.234x \quad (1)$$

Где y – объем производства продукции сельского хозяйства, млн руб.,

x – объем субсидий на развитие сельского хозяйства, млн руб.

Регрессионный анализ подтвердил наличие статистически значимой положительной зависимости между объёмом субсидий и объёмом сельскохозяйственного производства ($R^2 = 0,696$). Полученная экономическая модель показывает, что объём производства достигает 46,437 миллионов рублей даже при нулевом уровне субсидий, что может быть связано с вкладом других факторов производства. Коэффициент 0,234 указывает на то, что каждый дополнительный рубль субсидий приводит к среднему увеличению объёма производства на 23,4 копейки. Однако важно отметить, что эта зависимость не является линейной: эффективность субсидий снижается по мере увеличения их объёма, что соответствует закону убывающей предельной отдачи.

Результаты исследования показывают наличие значительных региональных различий в эффективности использования сельскохозяйственных субсидий в центральной России. Значительный разрыв в показателях эффективности между регионами свидетельствует о необходимости внедрения дифференцированной системы распределения государственной поддержки.

Библиографический список

1. Светлов Н. М., Янбых Р. Г., Логинова Д. А. О неоднородности эффектов господдержки сельского хозяйства // Вопросы экономики. – 2019. – Т. 4. – С. 59-73.
2. Сеитов С. К. Влияние субсидий на динамику урожайности зерновых и зернобобовых в России и Казахстане // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. ВГ Шухова. – 2023. – Т. 3. – №. 2. – С. 118-122.
3. Многомерные статистические методы: Учебное пособие / А. Е. Шибалкин, А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – 144 с. – ISBN 978-5-907933-19-4. – EDN QGNXUY.
4. О государственной поддержке сельского хозяйства: Федер. закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ (ред. от 01.01.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 1 (ч. 1). – Ст. 27.
5. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – URL: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения: 8.05.2024).
6. Статистический сборник Росстата «Сельское хозяйство в России – 2023». – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218> (дата обращения: 08.05.2025).
7. Уколова, А. В. Эконометрика : практикум / А. В. Уколова, Е. В. Шайкина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 105 с. – EDN WEDTMJ.
8. Корреляционно-регрессионный анализ влияния экономических факторов на урожайность пшеницы / В. И. Хоружий, Д. В. Быков, А. В.

УДК 004.93:519.2

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК ОСНОВА АЛГОРИТМОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Бука Артём Русланович, студент 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, bukart2004@gmail.com

Котеева Алина Санджиевна, студентка 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, koteevaalina@gmail.com

Хохлов Артём Федорович, студент 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, eternityhatee@gmail.com

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент, доцент по кафедре статистики и эконометрики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматриваются основные статистические методы, лежащие в основе алгоритмов искусственного интеллекта. Выполнен детальный анализ данных с Росстата об урожайности сельскохозяйственных культур в России за период с 1990 по 2021 год. Применены множественная и полиномиальная регрессии, а также кластерный анализ. Особое внимание уделено использованию данных для обучения ИИ-моделей. Обоснована роль статистики как фундамента интеллектуальных решений в аграрной сфере.

Ключевые слова: искусственный интеллект, статистика, сельское хозяйство, машинное обучение, анализ данных, урожайность, регрессия.

STATISTICAL METHODS AS A BASIS FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS

Artyom Ruslanovich Buka, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bukart2004@gmail.com

Alina Sandzhievna Koteeva, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, koteevaalina@gmail.com

Artem Fedorovich Khokhlov, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, eternityhatee@gmail.com

Scientific supervisor – Maria Vyacheslavovna Kagirowa, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Statistics and Econometrics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirowa@rgau-msha.ru

Abstract: *The article discusses statistical methods as the basis of artificial intelligence algorithms. A detailed analysis of the yield of agricultural crops in Russia for the period from 1990 to 2021 was carried out. Multiple and polynomial regressions, as well as cluster analysis were applied. Particular attention is paid to the use of data for training AI models. The role of statistics as the foundation of intelligent solutions in the agricultural sector is substantiated.*

Key words: *artificial intelligence, statistics, agriculture, machine learning, data analysis, yield, regression.*

Сегодня мир переживает цифровую трансформацию, охватывающую все сферы экономики, включая сельское хозяйство. Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в АПК: от беспилотных тракторов и дронов до систем прогнозирования урожайности. Однако в основе любого интеллектуального алгоритма лежит статистическая модель. Прежде чем «умная» система сможет делать выводы, она должна быть обучена на исторических данных. Это требует применения методов корреляции, регрессии, кластерного анализа, анализа временных рядов и других направлений математической статистики.

В рамках данной статьи будет рассмотрено, какие именно статистические методы наиболее активно применяются в задачах искусственного интеллекта. Мы проанализируем их с теоретической точки зрения, а также выполним практическое исследование, основанное на анализе реальных данных урожайности сельскохозяйственных культур по Российской Федерации, взятые с Росстата. Это позволит не только продемонстрировать возможности статистики, но и показать её прикладную ценность для общества и экономики.

Целью настоящей работы является углублённое рассмотрение статистических методов как основы алгоритмов ИИ с акцентом на их практическое применение в реальных задачах анализа данных.

Использованы: описательная статистика, корреляционный анализ, регрессионное моделирование, кластеризация.

Современные алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) во многом базируются на статистике и математической обработке данных. В условиях стремительного роста объемов информации, возникающей в различных сферах – от сельского хозяйства до финансов, – становится необходимым применение методов, способных выявлять закономерности, прогнозировать будущие значения и группировать объекты по сходным характеристикам. Именно статистические методы позволяют формализовать и обобщить данные, создавая основу для построения интеллектуальных моделей. Они позволяют моделировать поведение сложных систем, опираясь на вероятностный подход, что особенно важно в условиях неопределенности или неполноты данных. Одним из важнейших направлений применения статистики является регрессионный анализ – метод, направленный на изучение зависимости между

переменными. В контексте ИИ он применяется для прогнозирования значений на основе обучающей выборки. Среди разновидностей регрессий особое место занимает полиномиальная регрессия, позволяющая строить модели нелинейных зависимостей между признаками. Это особенно актуально при анализе природных или экономических процессов, которые редко подчиняются простой линейной динамике.

Еще одним статистическим методом, широко применяемым в ИИ, является кластеризация – процесс группировки данных в кластеры таким образом, чтобы элементы внутри одного кластера были максимально похожи, а между кластерами – максимально различны. Кластеризация позволяет выявлять скрытые структуры в данных, что полезно при анализе больших массивов информации, включая аграрные и экономические показатели. Она помогает определить регионы со схожими характеристиками урожайности, климатическими условиями или уровнями агротехнической оснащенности, что может служить основой для принятия управленческих решений.

Применение статистических методов в аграрной сфере приобретает особое значение в условиях глобальных климатических изменений, повышения продовольственной нагрузки и необходимости оптимизации производственных процессов. Анализ исторических данных по урожайности сельскохозяйственных культур позволяет выявить долгосрочные тенденции, сезонные колебания, а также оценить влияние внешних факторов (осадков, температур, технологий) на результативность агропроизводства.

Интеграция статистики и ИИ в данной сфере открывает перспективы для более точного прогнозирования урожаев, рационального распределения ресурсов, разработки персонализированных агротехнологий, а также повышения устойчивости сельского хозяйства к изменяющимся внешним условиям. Это поможет не только аналитикам, получающим данные от фермеров, но и самим работникам сельского хозяйства, так как это может облегчить им работу.

Далее будут отражены результаты исследования данных, взятых у Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [6], чтобы показать примеры использования статистики в машинном обучении и работе с искусственным интеллектом.

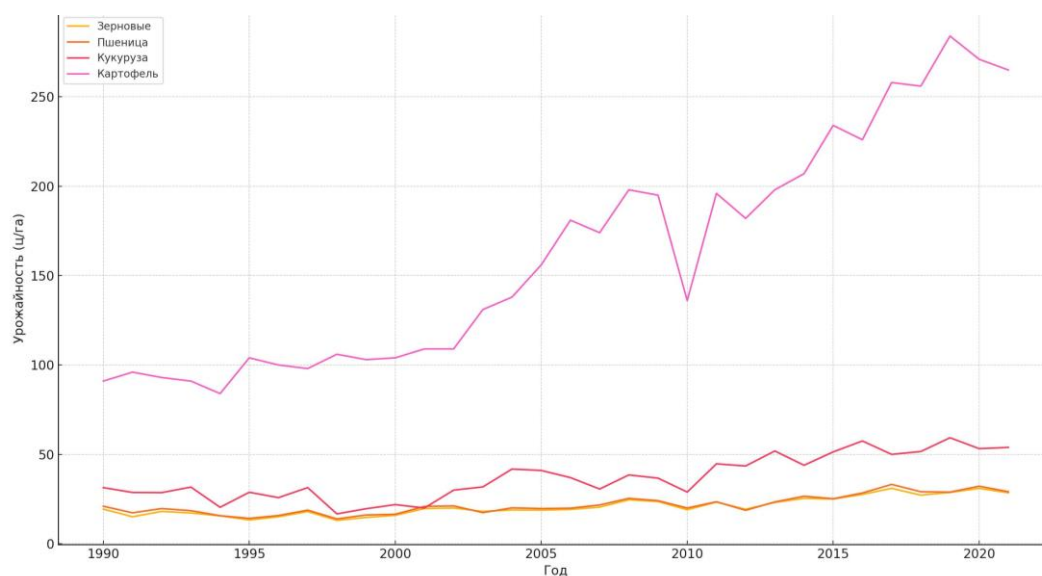


Рисунок 1 – Динамика урожайности сельскохозяйственных культур в РФ (1990–2021)

На рисунке 1 представлена общая динамика урожайности зерновых, пшеницы, кукурузы и картофеля. Наблюдается устойчивый рост, особенно в период с 2005 по 2021 год, что связано с внедрением цифровых решений и технологий ИИ в агросектор.

На рисунке 2 показана полиномиальная регрессия урожайности кукурузы. Модель отражает ускоряющийся рост, обусловленный внедрением технологий точного земледелия.

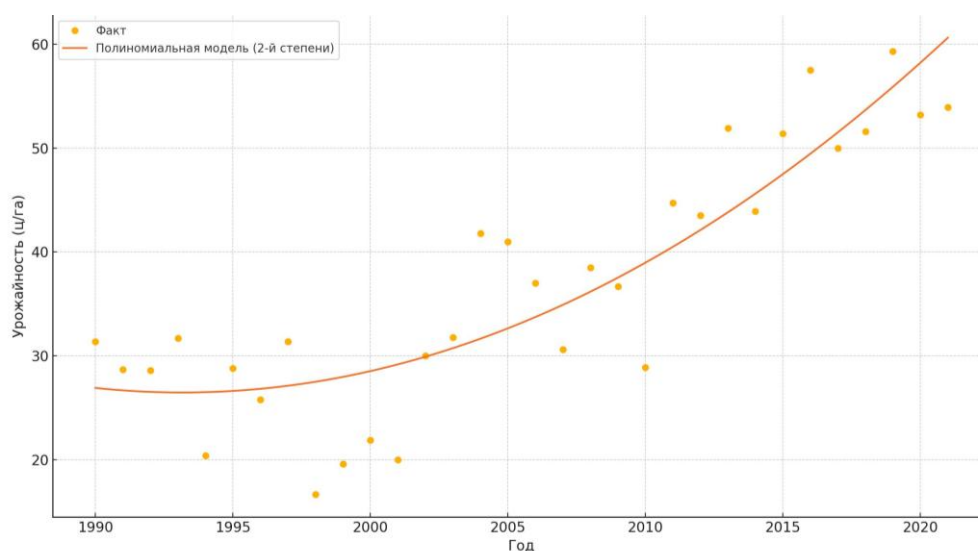


Рисунок 2 – Полиномиальная модель урожайности кукурузы

На рисунке 3 представлена кластеризация урожайности пшеницы. Выделены три периода: спад (1990–1999), стабилизация (2000–2012) и рост (2013–2021), что может быть учтено в ИИ-моделях.

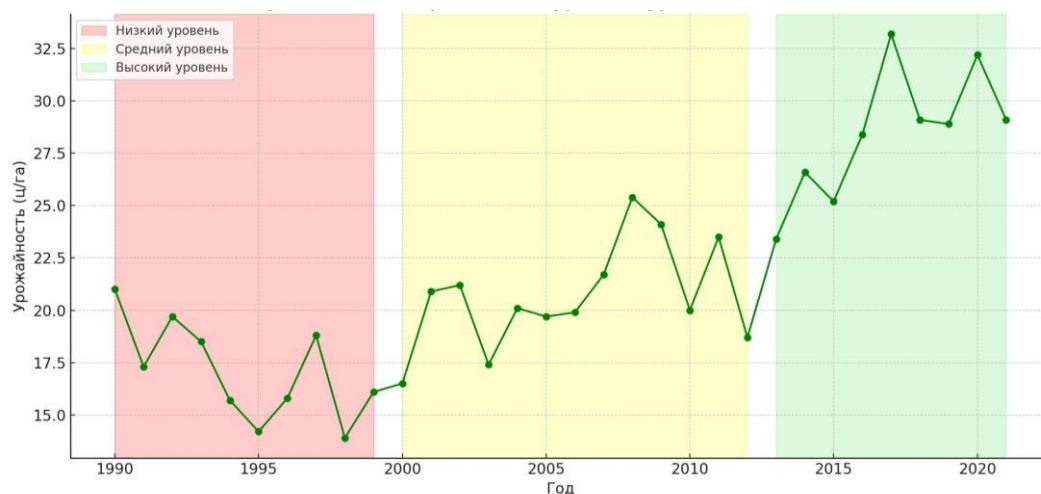


Рисунок 3 – Кластеризация по уровням урожайности пшеницы

Проведённый анализ показал, что урожайность сельскохозяйственных культур в России демонстрирует устойчивую тенденцию к росту, что подтверждается построенными регрессионными моделями. Использование множественной и полиномиальной регрессии позволяет с высокой точностью описывать динамику изменений и выявлять закономерности в аграрных данных. Применение методов кластеризации, в свою очередь, позволяет эффективно сегментировать данные и выделять типичные сценарии развития, что особенно ценно для принятия обоснованных управленческих решений.

Таким образом, статистические методы не только обеспечивают надёжную базу для анализа аграрных показателей, но и служат основой для алгоритмов искусственного интеллекта, применяемых в сельском хозяйстве. Их интеграция в системы агроаналитики способствует повышению эффективности отрасли, позволяя глубже понимать текущие процессы и точнее прогнозировать будущие изменения.

Библиографический список

1. Беляев П. И. Анализ данных с помощью Python. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 352 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2012. – 479 с.
3. Погребняк И. А. Математическая статистика в сельском хозяйстве. – СПб.: Питер, 2017. – 280 с.
4. Сидорова Е. А. Статистические методы в анализе урожайности. – М.: Наука, 2020. – 220 с.
5. Тюрина Ю. И., Чайковская Л. А. Использование методов ИИ в аграрной сфере // Вестник АПК. – 2021. – № 3. – С. 45–50.
6. Урожайность сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11186> (дата обращения: 23.05.2025)

7. Математическая статистика / О. Б. Тарасова, Б. Ш. Дашиева, К. А. Козлов [и др.]. – Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Издательство «Научный консультант», 2025. – 130 с. – ISBN 978-5-907933-41-5. – EDN LPNHIE.

8. Ukolova, A. V. Study of the Labor Resources of Peasant (Farm) Households by Production Type / A. V. Ukolova, B. S. Dashieva // Environmental Footprints and Eco-Design of Products and Processes. – 2022. – P. 229-241. – DOI 10.1007/978-981-16-8731-0_23. – EDN BELWLM.

УДК 338.436:004.42

ЭКСПОРТ И ИМПОРТ ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕГИОНАХ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

***Водяницкий Георгий Андреевич**, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vodu1526379@gmail.com*

***Ребецкая Ксения Дмитриевна**, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Krebetskaya@mail.ru*

***Храмов Дмитрий Эдуардович**, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru*

Аннотация: В статье рассмотрена динамика экспортно-импортных операций сельскохозяйственной продукции в регионах Южного федерального округа за период 2001-2021 гг. Разработано программное обеспечение на языке Python для автоматизации корреляционно-регрессионного анализа и визуального представления данных о внешнеторговом обороте. Основным научным результатом является выявление экспоненциальной зависимости объема внешней торговли продовольственными товарами и сельскохозяйственным сырьем от временного периода, что подтверждает устойчивый рост аграрного сектора региона.

Ключевые слова: статистические данные, внешнеторговые обороты, экспорт, импорт, сельскохозяйственная продукция, корреляционно-регрессионный анализ, программирование, Python.

EXPORT AND IMPORT OF AGRICULTURAL PRODUCTS IN THE REGIONS OF THE SOUTHERN FEDERAL DISTRICT

***Vodyanitsky Georgy Andreevich**, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vodu1526379@gmail.com*

***Rebetskaya Ksenia Dmitrievna**, 3th year undergraduate student of the Institute of*

Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, krebetskaya@mail.ru

Khramov Dmitriy Eduardovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Abstract: *The article examines the dynamics of export-import operations of agricultural products in the regions of the Southern Federal District for the period 2001-2021. Software has been developed in Python to automate correlation-regression analysis and visual presentation of data on foreign trade turnover. The main scientific result is the identification of an exponential dependence of the volume of foreign trade in food products and agricultural raw materials on the time period, which confirms the sustainable growth of the agricultural sector of the region.*

Key words: *statistical data, foreign trade turnover, exports, imports, agricultural products, correlation-regression analysis, programming, Python.*

Аграрный сектор играет значительную роль в формировании экономического потенциала страны, оказывая существенное влияние на внешнеэкономическую деятельность [2]. В структуре агропромышленного комплекса Российской Федерации главенствующее место занимают регионы, обладающие благоприятными природно-климатическими условиями и высоким уровнем развития сельского хозяйства. Одним из таких регионов является Южный федеральный округ, отличающийся многообразием производимой агропродовольственной продукции (пшеница, кукуруза, ячмень, подсолнечник, сахарная свекла, мясо, молоко и прочая продукция по другим направлениям). Изучение экспортно-импортных операций сельскохозяйственной продукции в региональном разрезе позволяет более детально оценить степень его воздействия на внешнеторговый баланс страны [2].

Для проведения статистического анализа является необходимым формирование правильного набора данных [5]. С этой целью проводилась сводка и группировка материалов данных, источником которых выступил статистический сборник Федеральной службы государственной статистики (Росстат), а именно официальное издание федеральной службы государственной статистики «Статистический сборник: Регионы России. Социально-экономические показатели» [6]. Для исследования была взята информация по основным показателям внешнеэкономической деятельности, а именно об экспорте и импорте продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья (группы 1 – 24) по Южному федеральному округу.

Для нивелирования инфляционных процессов был выбран индекс цен производителей сельскохозяйственной продукции. Данный выбор обусловлен значительным влиянием данного показателя на ценообразование аграрной продукции, которая участвует во внешнеторговом обороте страны. Согласно наблюдениям в процессе исследования, применение традиционного индекса

потребительских цен не привело к существенным различиям в итоговых результатах, в связи с чем, для проведения анализа было принято решение использовать индекс цен производителей сельскохозяйственной продукции.

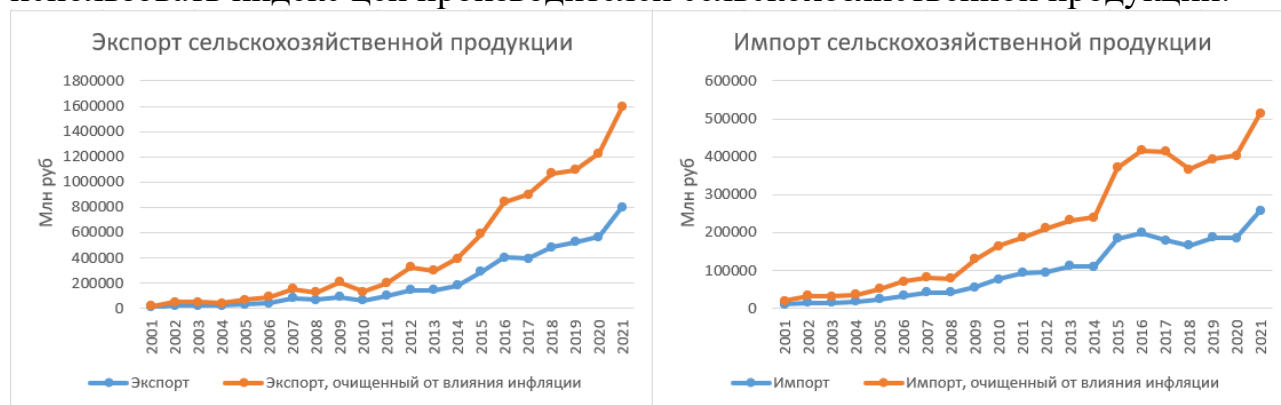


Рисунок 1 – Динамика экспорта и импорта сельскохозяйственной продукции в России за период 2001–2021 гг., сравнение номинальных и реальных значений

В связи с тем, что расчет индекса изначально осуществлялся в динамическом режиме (ежегодно относительно предыдущего периода), возникла необходимость в проведении корректирующих мероприятий. В качестве базисного года был принят 2001 год, поскольку именно с данного периода отмечается устойчивая положительная динамика показателей, обусловленная восстановлением экономики после кризиса 1998 года. На основании данных базисного года были рассчитаны коэффициенты изменения цен по отношению к указанному периоду. Все стоимостные показатели были дефлированы и приведены к уровню цен базисного года с целью обеспечения сопоставимости данных (рисунок 1). Так как цены доллара напрямую зависят от рублёвых поступлений в бюджет, то целесообразно рассматривать представление экспорта и импорта именно в рублях. Поэтому в дополнение были сформированы данные о среднегодовом курсе доллара США, что позволило учесть влияние валютных колебаний на стоимостные показатели в анализируемом периоде [3].

В целях оптимизации данного анализа, а также будущих исследований экспортно-импортных операций сельскохозяйственной продукции и смежных с этой тем, следует признать целесообразным разработку программного обеспечения (ПО) на языке программирования Python в виде оконного приложения, функционал которого направлен на визуальное представление данных для повышения эффективности исследовательского процесса. Данное ПО предназначено для автоматизации корреляционно-регрессионного анализа, включая не только визуализацию данных, но и выбор оптимальной модели [4]. Использование программы позволит исключить необходимость ручного пересчета экономистами-исследователями данных в программах для работы с электронными таблицами, таких как Microsoft Excel [1].

Программное обеспечение автоматизирует процесс работы с данными экспорта и импорта, выполняя те же операции, которые были проведены ранее

самостоятельно (корректировка данных на основе индекса цен производителей сельскохозяйственной продукции для учета влияния инфляции), а также оно осуществляет конвертацию данных значений из долларов США в рубли на основе установленного курса валют. Конвертация производится на основе среднего курса валют за соответствующий год, который содержится в файле `usd_rates.xlsx`.

Функциональная схема работы программы предусматривает загрузку пользователем данных в широко используемом формате Excel через пользовательский интерфейс. После загрузки данные подвергаются обработке, описанной ранее. Результаты обработки данных, включая таблицу с исходными данными, графические представления и итоги корреляционно-регрессионного анализа, отображаются в пользовательском интерфейсе программного приложения. По завершении работы приложения временные файлы, содержащие графические данные, автоматически удаляются в соответствии с установленными алгоритмами функционирования системы [7].

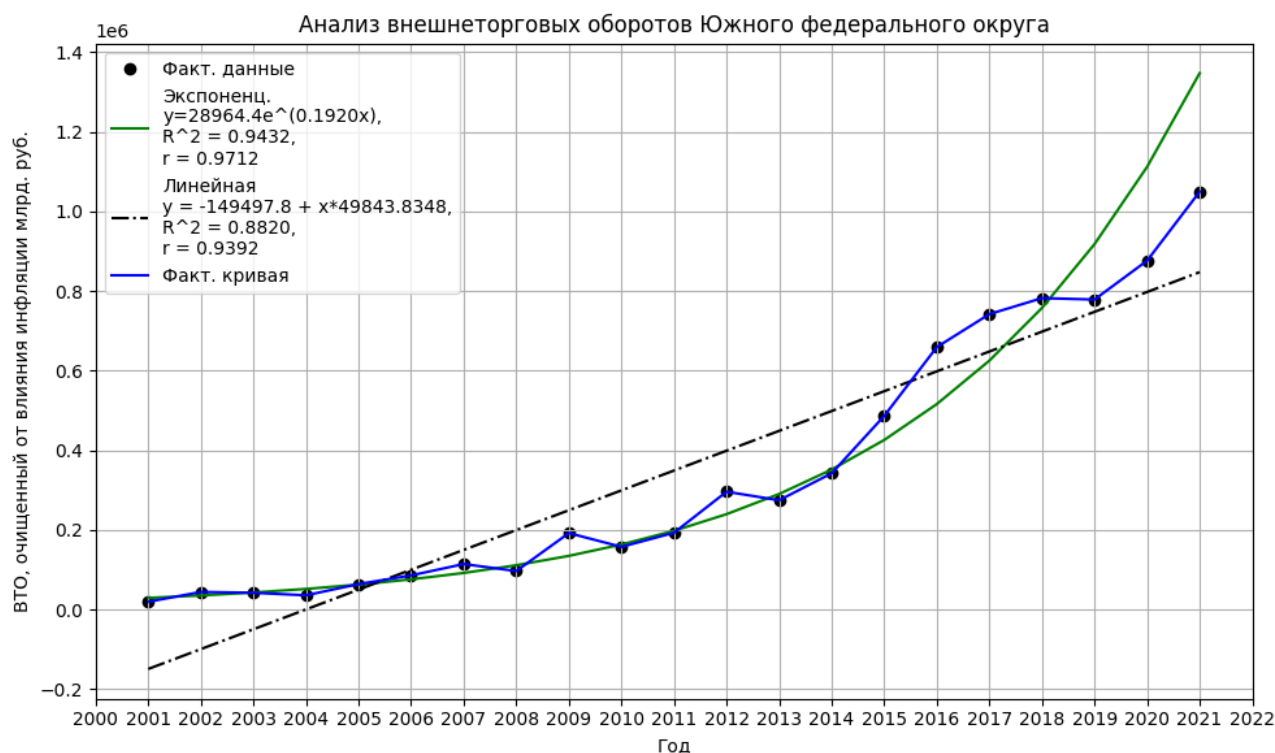


Рисунок 2 – Отображение результатов корреляционно-регрессионного анализа внешнеторговых оборотов Южного федерального округа в программе

Поскольку коэффициент детерминации ($R^2 = 0,9432$) для экспоненциальной модели превышает соответствующий показатель для линейной ($R^2 = 0,882$), можно предположить, что динамика внешнеторгового оборота лучше описывается экспоненциальной зависимостью. Однако для окончательного вывода необходимы дополнительные проверки. Однако в рамках имеющихся данных это означает, что вариация экспорта и импорта сельскохозяйственной продукции Южного федерального округа на 94,32%

может быть объяснено временным трендом. Коэффициент корреляции ($r = 0,9712$) свидетельствует о сильной положительной связи между переменными. На рисунке 2 можно увидеть представленное разработанным ПО уравнение экспоненциальной зависимости объема внешнеторговых оборотов сельскохозяйственной продукции от времени: $y = 23904.7e^{0.1920x}$, где y – это объем внешнеторговых оборотов сельскохозяйственной продукции (в млрд. руб.), а x – временной показатель (год).

В результате проведенного исследования экспорта и импорта продукции сельского хозяйства Южного федерального округа были выявлены ключевые закономерности и тенденции, имеющие значительное влияние на аграрную экономику региона. Анализ показал, что динамика внешней торговли продовольственными товарами характеризуется экспоненциальной зависимостью от временного периода. Полученные значения и их интерпретация подчеркивают устойчивый рост аграрного сектора, что играет ключевую роль в социально-экономическом развитии регионов ЮФУ. Разработанная программа может быть использована для проведения статистического анализа внешнеторгового оборота отдельных субъектов Российской Федерации. Она обладает потенциалом для модификации и расширения функциональности путем включения новых аналитических модулей, позволяющих исследовать дополнительные зависимости и факторы. Резюмируя, данное программное обеспечение может служить эффективным инструментом для специалистов в сфере экономики, аналитики и научных исследований.

Библиографический список

1. Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие / В. В. Демичев, Д. В. Быков, Д. Э. Храмов [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – 248 с. – ISBN 978-5-907933-15-6. – EDN DMGLNI.
2. Анохин, И. А. Анализ динамики и структуры внешней торговли продукцией агропромышленного комплекса Российской Федерации / И. А. Анохин // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 11. – С. 783-796. – DOI 10.33920/sel-11-2411-05. – EDN MADUBD.
3. История курса Доллар США история курса валюты [Электронный ресурс] / Калькулятор. Справочный портал – Режим доступа: <https://www.calc.ru/kotirovka-dollar-ssha.html> (дата обращения 15.04.2025).
4. Моделирование уровня производства сельскохозяйственной продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах методами эконометрики и машинного обучения / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева, Д. В. Быков [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 16, № 3(78). – С. 251-262. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2023_3_251. – EDN ITNCVJ.
5. Статистика.шпаргалка: учебное пособие / Л. М. Неганова, Е. А. Замедлина. – 2-е изд. Электронные текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2020. – 48 с. – ISBN 978-5-9758-1971-0.

6. Статистические издания [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 15.04.2025).

7. Documentation Python [Электронный ресурс] / Python – Режим доступа: <https://docs.python.org/3/> (дата обращения 15.04.2025).

8. Уколова, А. В. Статистический и эконометрический анализ трудовых ресурсов регионов США по данным сельскохозяйственных переписей / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева // Статистика в современном мире: методы, модели, инструменты : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 27 мая 2016 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет "РИНХ", 2016. – С. 82-84. – EDN WQFYWZ.

9. Дашиева, Б. Ш. Статистическая характеристика сельского хозяйства Республики Бурятия и проблема производительности труда: 2006-2012 г.г / Б. Ш. Дашиева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3(36). – С. 111-117. – EDN SMSZTH.

УДК 519.23:314.174

КЛАСТЕРНЫЙ И ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ ВО ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКЕ

Елагина Екатерина Владимировна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, elag.kt@mail.ru

Шафигов Артур Фанисович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, arturshafikov1234567890gmail.com

Шилова Софья Александровна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sofia-shilova16@yandex.ru

Научный руководитель – Токарев Виктор Сергеевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, victokarev@rgau-msha.ru

Аннотация: Выявлены устойчивые кластеры регионов России по ключевым социально-экономическим показателям с использованием анализа временных рядов и методов эконометрики. Исследование основывается на данных Федеральной службы государственной статистики за период с 2015 по 2024 год, что обеспечивает достоверность выводов и позволяет анализировать динамику и факторы развития регионов.

Ключевые слова: Кластеризация, эконометрический анализ, анализ

временных рядов, регрессионный анализ, социально-экономическое развитие.

CLUSTER AND ECONOMETRIC ANALYSIS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF RUSSIAN REGIONS IN TIME DYNAMICS

Elagina Ekaterina Vladimirovna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, elag.kt@mail.ru

Shafikov Artur Fanisovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, arturshafikov1234567890gmail.com

Shilova Sofya Aleksandrovna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sofia-shilova16@yandex.ru

Scientific supervisor – Tokarev Viktor Sergeevich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, victokarev@rgau-msha.ru

Abstract: Stable clusters of Russian regions have been identified by key socio-economic indicators using time series analysis and econometrics methods. The study is based on data from the Federal State Statistics Service for the period from 2015 to 2024, which ensures the reliability of the conclusions and allows analyzing the dynamics and factors of regional development.

Key words: Clustering, econometric analysis, time series analysis, regression analysis, socio-economic development.

Социально-экономическая картина России характеризуется значительной пространственной неоднородностью, что затрудняет эффективное применение государственных мер для улучшения благосостояния населения. Различия в уровне жизни, структуре экономики, занятости и демографических характеристиках регионов требуют глубокого статистического анализа для выявления закономерностей и разработки эффективной региональной политики [1].

Одним из инструментов для оценки различий между регионами является кластерный анализ, который позволяет группировать регионы по социально-экономическим показателям, улучшая точность оценки их состояния и создание адресных мер поддержки. Кластерный анализ представляет собой мощный инструмент многомерной статистики, позволяющий выявлять группы схожих объектов на основе их характеристик. Анализ временных рядов дополняет кластеризацию, позволяя отслеживать изменения во времени. Он включает проверку стационарности (тест Дики-Фуллера), построение прогнозных моделей (ARIMA, SARIMA) и применение методов машинного обучения, таких

как LSTM. Это позволяет выявлять тренды, сезонность и прогнозировать развитие. Дополнительную аналитическую глубину дает регрессионный анализ, направленный на выявление и количественную оценку взаимосвязей между переменными. С его помощью можно определить влияние факторов, таких как уровень безработицы, инвестиции или развитие инфраструктуры, на экономические показатели регионов. Линейные и множественные регрессионные модели позволяют формализовать зависимости и использовать полученные уравнения для прогнозирования и обоснования управленческих решений.

Для анализа социально-экономического развития субъектов Российской Федерации отобраны четыре ключевых показателя:

- валовой региональный продукт (ВРП) на душу населения (в текущих ценах, тыс. руб.) – отражает общий объём созданной добавленной стоимости и уровень экономической активности;
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата (тыс. руб.) – характеризует уровень доходов населения и доступ к благам;
- уровень безработицы (в процентах к численности экономически активного населения) – показывает эффективность функционирования регионального рынка труда;
- ожидаемая продолжительность жизни при рождении (лет) – интегральный показатель качества жизни и доступности медицины.

Показатели выбраны исходя из их устойчивой представленности в официальной статистике, значимости для оценки человеческого капитала и влияния на экономическую устойчивость регионов. Источником информации выступают данные Федеральной службы государственной статистики за период с 2015 по 2024 год [4, 5]. Перед проведением анализа данные были собраны и структурированы в виде таблицы, где строки соответствуют регионам, а столбцы – выбранным показателям за каждый год. Показатели были стандартизированы с использованием z-преобразования, что обеспечило сопоставимость различных переменных по шкале измерения.

Для выявления однородных групп регионов использован метод k-средних. Оптимальное количество кластеров определено на основании метода локтя. Критериями кластеризации выступили значения четырёх вышеуказанных показателей в разные годы.

Применение метода k-средних позволило сгруппировать регионы в три кластера:

- Кластер 1: регионы с высоким уровнем ВРП, зарплаты, низкой безработицей и высокой продолжительностью жизни.
- Кластер 2: регионы со средними значениями.
- Кластер 3: регионы с низкими показателями, высокой безработицей и низкой продолжительностью жизни.

В ходе кластерного анализа регионы России были условно разделены на устойчивые группы [2] (таблица 1).

Кластеризация по уровню социально-экономического развития

№ Кластера – Название	Характеристика кластера	Субъекты РФ
1 – Развитые регионы	ВРП выше 800 тыс. руб. Средняя зарплата свыше 70 тыс. руб. Уровень безработицы менее 4%	Москва, Санкт-Петербург
2 – Средний уровень	ВРП от 400 до 600 тыс. руб. Зарплата 40-50 тыс. руб. Безработица 4-6%	Татарстан, Краснодарский край
3 – Депрессивные регионы	ВРП менее 100 тыс. руб. Зарплата ниже 40 тыс. руб. Безработица выше 18%	Республика Тыва, Ингушетия

Метод локтя подтвердил оптимальность разбиения на кластера, а силуэтный коэффициент ($\text{score} > 0.5$) продемонстрировал хорошее качество кластеризации.

Был осуществлён подробный анализ динамики средних значений ключевых социально-экономических показателей для каждого из сформированных кластеров, что дало возможность отследить их изменения на протяжении всего исследуемого периода, а также выявить степень стабильности кластерной принадлежности регионов или наличие тенденций к перераспределению и изменению структуры кластеров со временем.

Сравнительный анализ временных рядов показал устойчивость кластерной структуры: большинство регионов сохраняли свою принадлежность к одному кластеру на протяжении всего периода наблюдения. Особенно стабильной оказалась группа развитых регионов. В то же время регионы с низкими показателями демонстрировали минимальные темпы роста, что может указывать на наличие хронических структурных проблем.

В рамках исследования была разработана и апробирована модель множественной линейной регрессии, направленная на выявление влияния различных социально-экономических факторов на уровень валового регионального продукта (ВРП). Анализ результатов показал, что наибольшее статистически значимое влияние на формирование ВРП оказывает уровень заработной платы. Дополнительными значимыми предикторами выступили уровень безработицы, оказывающий обратное влияние, а также показатель средней продолжительности жизни населения, влияние которого проявляется в меньшей, но всё же заметной степени [3].

Основные результаты эконометрического анализа, описание влияния каждого фактора на ВРП с учётом того, что остальные факторы зафиксированы на своём среднем уровне:

1. Заработная плата оказывает значительное положительное влияние на уровень ВРП;
2. Уровень безработицы имеет обратную, но умеренную связь с ВРП;
3. Продолжительность жизни также положительно коррелирует с ВРП, хотя влияние выражено слабее.

Коэффициенты модели оказались значимыми на принятом уровне 0.05, а значение коэффициента детерминации ($R^2 \approx 0.7$) указывает на высокую объясняющую способность модели и практическую применимость полученных результатов.

Таким образом, объединение кластерного анализа, методов работы с временными рядами и регрессионного анализа формирует прочную методологическую основу для комплексной оценки социально-экономической динамики регионов и разработки эффективной региональной политики. Особую тревогу вызывает устойчивая отрицательная динамика в группе депрессивных регионов, где за последние девять лет отмечается систематическое снижение ВРП при росте безработицы. Результаты исследования можно использовать для совершенствования механизмов межбюджетного регулирования. Предложенная кластерная модель позволяет перейти от унифицированного к дифференцированному подходу в распределении трансфертов, учитывающему специфику каждой группы регионов. Особое внимание следует уделить «сбалансированным» регионам со средними показателями, которые обладают наибольшим потенциалом для ускоренного развития.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением набора анализируемых показателей за счёт экологических и институциональных параметров, а также применением методов пространственной эконометрики для учёта межрегиональных взаимодействий. Не менее важной задачей является разработка системы мониторинга, позволяющей отслеживать переход регионов между кластерами в режиме реального времени.

Библиографический список

1. Аралбаева, Г.Г. О необходимости уточнения основных целевых индикаторов Стратегии социально-экономического развития региона / Г.Г. Аралбаева, А.Т. Аралбаев // Региональная экономика и управление. – 2020. – № 4(64). – URL: <https://eee-region.ru/article/6413/> (дата обращения: 20.04.2025).

2. Кетова, К.В. Кластеризация регионов Российской Федерации по уровню социально-экономического развития с использованием методов машинного обучения / К.В. Кетова, Е.В. Касаткина, Д.Д. Вавилова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2021. – № 17(1). – С. 123-132. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klasterizatsiya-regionov-rossiyskoy-federatsii-po-urovnyu-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-s-ispolzovaniem-metodov-mashinnogo> (дата обращения: 20.04.2025).

3. Проскурина, Н.В. Статистическое исследование экономического развития регионов РФ / Н.В. Проскурина, Ю.И. Давидян, М.А. Зорина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 5-2. – С. 267-275. – URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=1716> (дата обращения: 20.04.2025).

4. Федеральная служба государственной статистики. Валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации в 2015-2024 гг. [Электронный ресурс]. URL:

http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VRP_s_1998.xlsx (дата обращения: 20.04.2025).

5. Федеральная служба государственной статистики. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по субъектам Российской Федерации: статистический бюллетень. 2025. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tab2-zpl_01-2025.xlsx (дата обращения: 20.04.2025).

6. Козлов, К. А. Совершенствование системы статистических показателей растениеводства для выборочного наблюдения личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан / К. А. Козлов // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 4. – С. 83-91. – DOI 10.32651/234-83. – EDN KOTKEW.

7. Козлов, К. А. Подход к представлению данных специализированных статистических наблюдений по личным подсобным хозяйствам / К. А. Козлов, А. В. Уколова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 10. – С. 81-92. – DOI 10.32651/2310-81. – EDN QOCUGZ.

8. Уколова, А. В. Типология личных подсобных хозяйств по данным сельскохозяйственной микропереписи 2021 г / А. В. Уколова, К. А. Козлов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 6, № 8(149). – С. 221-235. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.08.06.023. – EDN MNTLHJ.

9. Зинченко, А. П. Региональная и муниципальная статистика : Практикум / А. П. Зинченко, В. В. Демичев. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 80 с. – EDN XRAUHH.

УДК 004.855.5

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Наследов Александр Владиславович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nasledovaleksandr42@gmail.com

Рязанкин Кирилл Александрович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ryazankin.difors@yandex.ru

Савельев Антон Равильевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, arsavelyev3009@gmail.com

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент, доцент по кафедре статистики и эконометрики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлен анализ текущего состояния устойчивого развития сельского хозяйства Российской Федерации, теоретическое обоснование проблемы, прогноз будущих показателей, характеризующих устойчивое развитие сельского хозяйства.

Ключевые слова: устойчивое развитие сельского хозяйства, анализ данных, статистический анализ, прогноз.

ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Nasledov Alexander Vladislavovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nasledovaleksandr42@gmail.com

Ryazankin Kirill Alexandrovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ryazankin.difors@yandex.ru

Saveliev Anton Ravilievich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, arsavelyev3009@gmail.com

Scientific supervisor – Kagirowa Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Statistics and Econometrics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirowa@rgau-msha.ru

Abstract: The article presents an analysis of the current state of sustainable development of agriculture in the Russian Federation, a theoretical justification for the problem, and a forecast of future indicators characterizing the sustainable development of agriculture.

Key words: sustainable agricultural development, data analysis, statistical analysis, forecast.

Сфера сельского хозяйства имеет ключевое значение для человеческого общества, так как напрямую влияет на благополучие, здоровье людей, удовлетворения ими самых базовых и жизненно необходимых потребностей.

Устойчивое развитие сельского хозяйства представляет собой развитие сельскохозяйственного производства с бережным отношением к окружающей среде, при одновременном наращивании его объёма и эффективности. Такой план развития позволит удовлетворять потребности не только сегодня живущего человека, но и человека будущего времени.

Целью данного исследования является оценка устойчивого развития сельского хозяйства в Российской Федерации.

Российскими учёными проводится работа по разработке техник и методов, позволяющих достичь устойчивого развития сельского хозяйства. Профессором А.И. Беленковым в результате полевого опыта было установлено, что в точном земледелии необходимо использовать картирование биомассы

посевов в различные фазы вегетации в режиме реального времени с использованием навигационных систем, это позволяет снижать дозы вносимых удобрений и экономить их расход [3].

Научными сотрудниками А.А. Кувалкиным и В.Л. Бондаренко предложены мероприятия комплексного экологического мониторинга состояния и использования водно-земельных ресурсов, а также система аудита технической и экологической безопасности хозяйственных и других объектов на гидрографической сети и водосборной площади [4]. Данные действия позволяют оптимизировать управление природно-техническими системами малых рек.

Проблемы, решаемые для достижения устойчивого развития сельского хозяйства, могут быть условно разделены на две группы:

- устойчивое развитие сельского хозяйства, которое включает вопросы бережного использования ресурсов, внедрение инноваций для экологичного производства, при этом способствующее обеспечению продовольственной безопасности.

- устойчивое развитие сельских территорий – решение проблем, связанных с уровнем жизни сельского населения, социального обеспечения [1].

Для получения сведений о состоянии устойчивого развития были проанализированы данные об объёмах внесённых органических и минеральных удобрений, которые позволяют оценить состояние органического растениеводства, уровня зарплат в целом и в сельском хозяйстве, что позволит получить сравнительную характеристику одной из сторон социального обеспечения работников сельского хозяйства, а также объём валовой добавленной стоимости, благодаря которому удалось рассмотреть экономический рост предприятий – фактор, являющийся частью устойчивого развития сельского хозяйства.

Для оценки состояния органического земледелия были рассчитаны средние показатели динамики рядов величин минеральных и органических удобрений.

Таблица 1

Средние показатели динамики рядов, описывающих объем внесения органических и минеральных удобрений

Показатель	Минеральные удобрения	Органические удобрения
Средний уровень ряда, млн. т.	1,962	65,793
Средний абсолютный прирост, млн. т.	0,071	-2,007
Средний коэффициент роста	1,031	0,979
Средний процент прироста, %	3,072	-2,057

Средние относительные показатели указывают на две противоположные ситуации, объёмы минеральных удобрений, вносимые под посевы в среднем, увеличиваются со средним процентом прироста 3 %, в то время как величины органических удобрений в среднем убывают на 2 %.

После рассмотрения данных об объёмах вносимых удобрений, для оценки социального обеспечения были рассчитаны показатели динамики средних заработных плат в целом по экономике и в сфере сельского хозяйства.

Таблица 2

Средние показатели изменения заработной платы по всем отраслям и в сельском хозяйстве

Показатель	Во всех отраслях	В сельском хозяйстве
Средний уровень ряда, руб.	58436,3	40609,8
Средний абсолютный прирост, руб.	6969,3	5423,9
Средний коэффициент роста	1,123	1,138
Средний процент прироста, %	12,3	13,8

Средняя заработная плата за весь период работников сельского хозяйства на 43,9 % меньше, чем в целом по всем отраслям, этим фактором обусловлены значительные различия в среднем абсолютном приросте, в то время как характер динамики у рядов схожий, различия незначительны.

Чтобы получить представление об изменении устойчивого развития сельского хозяйства также необходимо оценить экономический аспект развития, а именно валовую добавленную стоимость сельского хозяйства.

Таблица 3

Средние показатели динамики ряда значений валовой добавленной стоимости сельского хозяйства

Показатель	Значение
Средний уровень ряда, млрд. руб.	3662,986
Средний абсолютный прирост, млрд. руб.	278,831
Средний коэффициент роста	1,086
Средний процент прироста, %	8,575

Показатель валовой добавленной стоимости имеет положительную динамику со средним процентом прироста 8,58 %, что свидетельствует об экономическом росте предприятий.

Таким образом, были исследованы временные ряды по значениям прошлого, позволяющим оценить состояние изучаемого явления, благодаря математическому моделированию рядов динамики можно получить оценку закона изменения величин во времени.

По методу наименьших квадратов для моделирования динамики объёмов вносимых удобрений были построены два уравнения линейной регрессии:

$$y_t = 0,896 + 0,088t$$

$$y_t = 45,889 + 1,581t$$

Важным является уточнение, что второе уравнение построено по подпериоду с 2006 по 2023 год, это вызвано точкой перегиба (Критерий Чоу фактический 63,8, критическое значение 2,5), уравнение описывающее динамику вносимых минеральных удобрений также построено по подпериоду, но с 1999 по 2023 (Критерий Чоу фактический 10,4 при критическом значении

3,4), то есть для оценки использовалось положение после дефолта в 1998 году. По данным уравнениям были аппроксимированы значения. Фактическое отношение объёмов органических удобрений к минеральным за 2020-2023 годы представляет собой убывающий ряд: 23,5; 21,3; 20,8; 20,3, соотношение по аппроксимированным величинам за 2024-2026 имеют убывающую динамику: 23,8; 23,6; 23,5. Данные величины фактических и прогнозных соотношений указывают на негативную тенденцию в сфере органического земледелия что, соответственно, является проблемой для устойчивого развития сельского хозяйства.

Помимо соотношения величин удобрений необходимо рассмотреть изменение соотношений заработных плат работников сельского хозяйства и работников в среднем по всем отраслям. Для прогнозирования будущей ситуации, были определены уравнения линейной регрессии:

$$y_t = 6612,595t + 28679,571$$

$$y_t = 5272,357t + 16884,143$$

По фактическим имеющимся данным с 2021 по 2024 год, отношение величины средней заработной платы по всем отраслям к заработной плате в сельском хозяйстве оказалось убывающим рядом: 1,45; 1,4; 1,3821; 1,38207, по прогнозным значениям за 2025 и 2026 год тенденция подтверждается: 1,371; 1,362. Из полученных результатов можно сделать вывод, что, несмотря на значительное превышение средних заработных плат всего, наблюдается положительная тенденция к выравниванию данных показателей, это является позитивным явлением для устойчивого развития сельского хозяйства.

Для моделирования изменения экономического фактора, а именно валовой добавленной стоимости была найдена оценка закона изменения данного показателя с уровнем доверия 0,95:

$$y_t = 296,798t + 1437$$

По конкретным значениям трудно оценить ситуацию, если по фактическим (2021-2024) и предсказанным (2025 и 2026) рассчитать цепные темпы прироста, которые укажут на экономический рост предприятий, данный ряд: 14.7; 8.5; -2.3; 5.3; 6.7; 5. В представленном ряду трудно выявить восходящую или нисходящую тенденции, правильное будет заключить, что данные темпы прироста указывают на стабильный экономический рост предприятий, что также является позитивным фактором для устойчивого развития сельского хозяйства в России.

Таким образом, положительную ситуацию имели два из трёх показателей, а именно уровень заработных плат и валовая добавленная стоимость, соотношение же удобрений демонстрирует негативную динамику, сигнализирует о проблеме в сфере органического земледелия.

Библиографический список

1. Богданова, О. В. Устойчивое развитие сельского хозяйства: проблемы и перспективы / О. В. Богданова, Ю. А. Леметти; Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – Тверь: Издательство Тверской ГСХА, 2012. – 174 с. – ISBN 978-5-91488-082-5. – EDN RBMWAH.

2. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. – М., 2024 – 630 с.

3. Беленков, А. И. Реализация элементов технологии точного земледелия в полевом опыте центра точного земледелия РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева / А. И. Беленков // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 2(33). – С. 44-47. – EDN ZCPCVJ.

4. Кувалкин, А. А. Экологически устойчивое управление природно-техническими системами бассейнов малых рек / А. А. Кувалкин, В. Л. Бондаренко // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. – № 3(7). – С. 166-174. – EDN PCYQEX.

5. Корреляционно-регрессионный анализ влияния экономических факторов на урожайность пшеницы / В. И. Хоружий, Д. В. Быков, А. В. Уколова, А. Г. Ибрагимов // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 8. – С. 557-571. – DOI 10.33920/sel-11-2408-04. – EDN MMQTOR.

6. Уколова, А. В. Типология личных подсобных хозяйств по данным всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. – Т. 2, № 4(124). – С. 162-172. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2022.04.02.020. – EDN YRPKDV.

УДК 332.82:631:470.32

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЬГОТНЫХ ПРОГРАММ АПК В СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЁМНОГО РЕГИОНА

Сергеев Степан Иванович, студент 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, sstepan5725@gmail.com

Научный руководитель – Козлов Кирилл Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье анализируется влияние льготных жилищных программ на социально-экономическое развитие сельских территорий Центрально-Чернозёмного региона через косвенные индикаторы – миграционные потоки, занятость в АПК и инвестиции. С помощью корреляционного, кросскорреляционного анализа и панельной регрессии выявлены значимые связи между ипотекой, миграцией и динамикой валовых сборов. Результаты подтверждают необходимость дифференцированного подхода к реализации программ с учетом региональной специфики и временных лагов до 3 лет.

Ключевые слова: сельская ипотека, АПК, панельная регрессия, корреляционный анализ, инвестиции в АПК, Центрально-Чернозёмный регион, лаговые эффекты, кластеризация регионов.

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF FAVORED PROGRAMS IN THE AGRICULTURAL SECTOR IN RURAL AREAS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Sergeyev Stepan Ivanovich, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sstepan5725@gmail.com

Scientific supervisor – Kozlov Kirill Aleksandrovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Abstract: *The article analyses the impact of subsidized housing programs on the socio-economic development of rural areas in the Central Chernozem Region through indirect indicators – migration flows, employment in agriculture, and investments. Using correlation, cross-correlation analysis, and panel regression, significant relationships were identified between mortgage activity, migration, and changes in gross agricultural output. The results confirm the need for a differentiated approach to program implementation, taking into account regional characteristics and time lags of up to three years.*

Key words: *rural mortgage, agro-industrial complex (AIC), panel regression, correlation analysis, agricultural investments, Central Chernozem Region, time-lag effects, regional clustering.*

Социально-экономическое развитие сельских территорий является приоритетом российской аграрной политики, особенно в Центральном-Чернозёмном регионе, где АПК составляет основу экономики. С 2017 г. реализуются программы льготного кредитования, а с 2020 г. – сельская ипотека, направленные на стимулирование миграции в село, рост занятости и инвестиций. Их долгосрочный эффект до сих пор недостаточно изучен. Исследование охватывает период 2013–2023 гг. по шести субъектам ЦЧР: Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской и Тамбовской областях. Используются данные Росстата и Минсельхоза России. Для анализа применены корреляционный и кросскорреляционный методы, панельная регрессия с фиксированными эффектами и метод главных компонент для кластеризации регионов.

В Центральном-Чернозёмном регионе продолжается сокращение численности сельского населения: Орловская область потеряла 25%, Воронежская – 8% (Рисунок 1). Льготное кредитование (2017 г.) не остановило сокращение населения, а сельская ипотека (с 2020 г.) лишь незначительно замедлила убыль в Воронежской и Белгородской областях. Внутренний миграционный прирост остаётся отрицательным во всех регионах, минимальные значения зафиксированы в Орловской области в 2018 г. и Тамбовской – в 2020 г., однако после 2020 г. в Воронежской и Белгородской областях наблюдалось небольшое восстановление притока миграции.

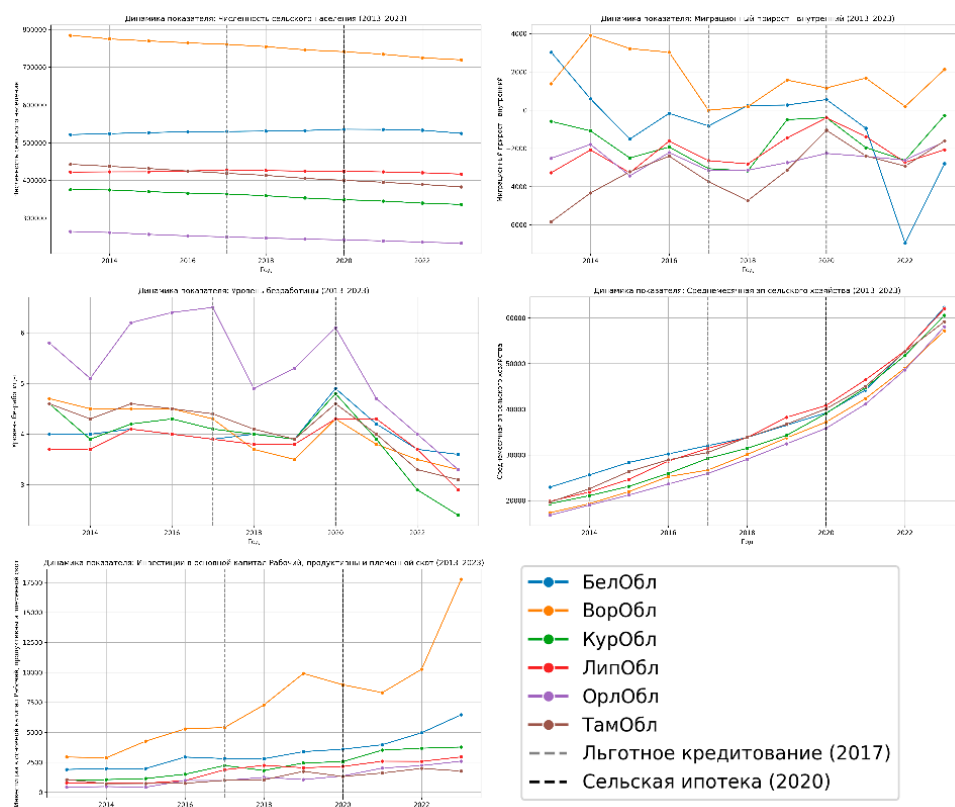


Рисунок 1 – Динамика основных показателей

Уровень безработицы стабильно низок, максимальный показатель – в Орловской области, где влияние жилищных программ на занятость ограничено. В Воронежской и Белгородской областях в 2020–2021 гг. зафиксировано снижение уровня безработицы, связанное с ростом инвестиций и созданием рабочих мест. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве растёт по всем регионам, особенно после запуска льготного кредитования и сельской ипотеки; наиболее заметный рост – в Воронежской и Белгородской областях, тогда как в Тамбовской он сдержан из-за небольшого объема инвестиций и ограниченной доступности жилья. Инвестиции в рабочий, продуктивный и племенной скот также увеличиваются, особенно после 2020 г.: в Воронежской области объём вырос на 150% (2018–2023 гг.), в Белгородской – на 35–40%, тогда как в Орловской и Тамбовской областях активность остаётся низкой, что связано с негативной миграцией и слабым жилищным строительством. Курская и Липецкая области демонстрируют средние значения по всем показателям.

В Воронежской области зафиксирована высокая положительная корреляция между численностью населения и миграционным приростом ($r = 0.725$, $p < 0.05$), что подчеркивает значимость миграции для демографической устойчивости. В Орловской области связь оказалась незначимой ($r = -0.258$, $p > 0.1$), что связано с устойчивым оттоком населения. Во всех регионах наблюдается отрицательная зависимость между уровнем безработицы и зарплатой в АПК (например, в Белгородской области $r_s = -0.691$, $p < 0.05$), подтверждающая влияние роста оплаты труда на снижение уровня безработицы.

В Воронежской области максимальная корреляция миграции и численности населения достигается с лагом 1 год ($r = 0.705$, $p < 0.05$), что

указывает на отсроченное влияние миграции. В Белгородской области объем льготной ипотеки коррелирует с инвестициями в основной капитал с лагом 2 года ($r = 0.452$, $p < 0.05$), подтверждая долгосрочный эффект программ. В Тамбовской области эта связь незначима ($r = -0.086$, $p > 0.1$), что требует дополнительных стимулов. В Курской области выявлена отрицательная корреляция между безработицей и миграцией с лагом 1 год ($r = -0.573$, $p < 0.05$), что подтверждает влияние занятости на приток населения.

Для оценки факторов, влияющих на численность сельского населения в Центральном-Чернозёмном регионе, построена панельная регрессия (PanelOLS). Зависимая переменная – «Численность сельского населения», независимые – миграционный прирост, среднемесячная заработная плата в АПК, объем льготной ипотеки и уровень безработицы. Результаты приведены в рисунке 2.

Модель демонстрирует общее значение коэффициента детерминации (R-squared) на уровне 0.6176, что указывает на умеренную объяснительную способность выбранных факторов. Значение R-squared между субъектами (Between R-squared) составляет 0.7898, что свидетельствует о высокой значимости межрегиональных различий в динамике численности сельского населения. Однако внутригрупповой коэффициент детерминации отрицателен (-210.02), что может быть связано с высокой вариативностью данных внутри регионов. F-статистика модели равна 20.592 ($p\text{-value} < 0.0001$), что подтверждает статистическую значимость модели в целом. Временные эффекты были учтены для контроля сезонных и долгосрочных изменений.

PanelOLS Estimation Summary

Dep. Variable:Численность сельского населения

Estimator:PanelOLS

No. Observations:66

Date:Sat, Apr 19 2025

Time:20:45:43

Cov. Estimator:Unadjusted

R-squared:0.6176

R-squared (Between):0.7898

R-squared (Within):-210.02

R-squared (Overall):-0.6988

Log-likelihood-851.84

F-statistic:20.592

P-value0.0000

Distribution:F(4,51)

F-statistic (robust):20.592

P-value0.0000

Distribution:F(4,51)

Entities:6

Avg Obs:11.000

Min Obs:11.000

Max Obs:11.000

Time periods:11

Avg Obs:6.0000

Min Obs:6.0000

Max Obs:6.0000

Parameter Estimates

Parameter

Std. Err.

T-stat

P-value

Lower CI

Upper

const

3.724e+04

4.637e+05

0.0803

0.9363

-8.936e+05

9.681

Миграционный прирост - всего

21.101

3.9099

5.3968

0.0000

13.251

28

Среднемесячная зп сельского хозяйства

12.557

9.7999

1.2813

0.2059

-7.1171

32

Льготная ипотека Всего, млн руб.

14.704

3.7126

3.9607

0.0002

7.2510

22

Уровень безработицы

-2.2e+04

3.505e+04

-0.6276

0.5330

-9.235e+04

4.836

Рисунок 2 – Результаты панельной регрессии

Миграционный прирост оказался значимым фактором ($\beta = 21.101$, $p = 0.0000$): каждый прибывший увеличивает численность сельского населения на 21 человека, что подчеркивает важность мер по стимулированию миграции. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве не выявила

статистически значимой связи с численностью населения ($\beta = 12.557$, $p = 0.2059$), что может указывать на сложный характер зависимости, подтвержденный также кросс-корреляционным анализом. Объем льготной ипотеки положительно влияет на численность сельского населения ($\beta = 14.704$, $p = 0.0002$): каждый миллион рублей кредитных вложений увеличивает население на 14–15 человек, что подтверждает значимость доступного жилья как фактора привлечения в сельские территории. Уровень безработицы не оказал статистически значимого влияния на численность населения ($\beta = -2.2e+04$, $p = 0.5330$), что может быть связано с косвенным характером его воздействия через миграцию и уровень жизни. Однако высокий модуль коэффициента указывает на потенциальную важность снижения безработицы для роста населения.

Применение метода главных компонент (PCA) позволило сократить размерность исходных данных до двух основных компонент (PC1 и PC2), объясняющих 46.30% и 26.84% вариации соответственно. PC1 коррелирует с показателями, характеризующими экономический потенциал регионов (объем инвестиций, среднемесячная заработная плата, численность сельского населения). PC2 (26.84% дисперсии) отражает факторы, связанные с социальными условиями и доступностью жилья (Рисунок 3).

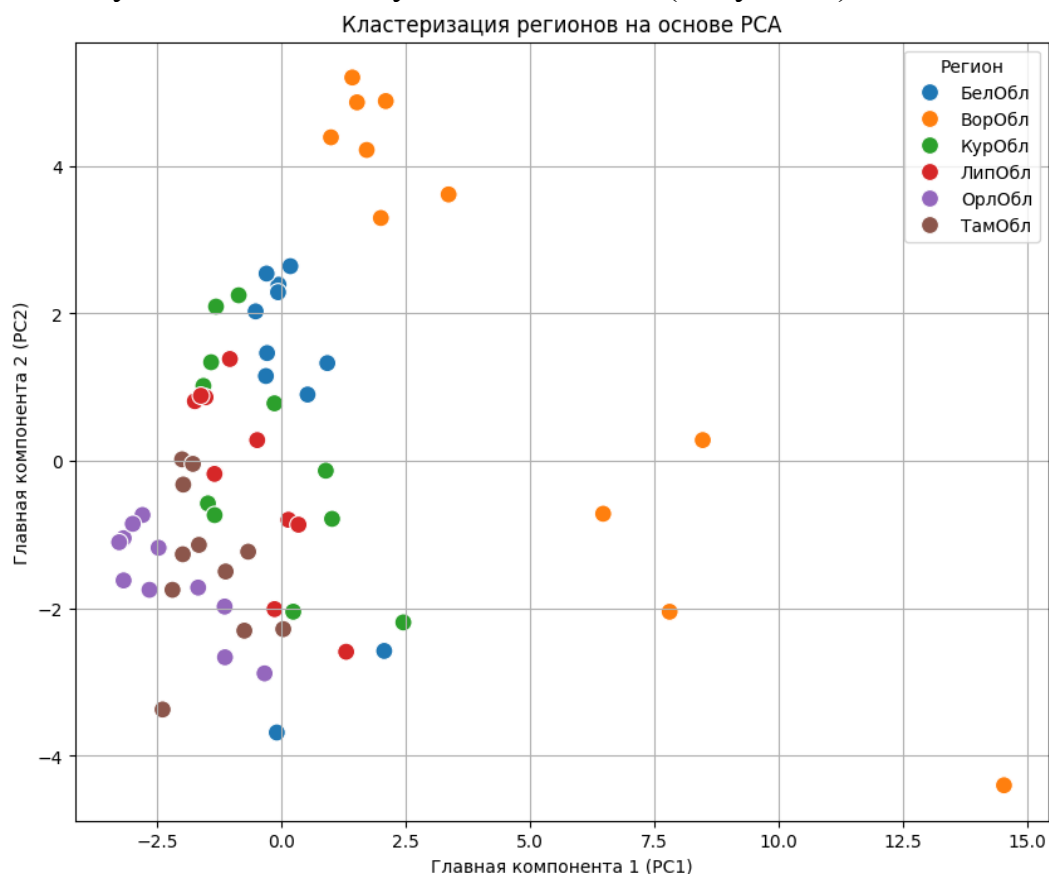


Рисунок 3 – Кластеризация регионов на основе PCA

Анализ позволил выявить три четко выраженных кластера. Воронежская область (Кластер 1) выделяется высокими значениями по PC1 и демонстрирует лидерство в ключевых экономических показателях – инвестициях в АПК, уровне

заработной платы и миграционной активности, что указывает на эффективность проводимых мер поддержки. Белгородская, Курская и Липецкая области (Кластер 2) образуют группу со средним уровнем развития, характеризующуюся умеренной динамикой как экономических, так и социальных факторов, включая частичную эффективность программ льготной ипотеки. Орловская и Тамбовская области (Кластер 3) имеют самые низкие значения по обоим компонентам и представляют собой проблемные зоны с дефицитом инвестиций, слабой миграционной привлекательностью и ограниченным влиянием жилищных программ, что требует дополнительных мер государственной поддержки.

Анализ косвенных индикаторов эффективности льготных программ в Центрально-Чернозёмном регионе подтвердил значимое влияние миграционного прироста и сельской ипотеки на численность населения, при этом связь с инвестициями в АПК проявляется с лагом 2–3 года. Отрицательная корреляция между зарплатой в сельском хозяйстве и объёмом инвестиций указывает на возможное перераспределение ресурсов в пользу операционных расходов. Кластеризация методом РСА выявила выраженную региональную неоднородность: лидерство Воронежской области контрастирует с низкими показателями Орловской и Тамбовской областей, что требует дифференцированного подхода в региональной политике.

Библиографический список

1. Агибалов, А. В. Диагностика развития сельских территорий ЦФО / А. В. Агибалов, К. С. Терновых // Московский экономический журнал. – 2021. – № 12. – DOI 10.24412/2413-046X-2021-10738. – EDN WTEFAY.
2. Костяев, А. И. Дифференциация сельских территорий по структуре и динамике производства продукции сельского хозяйства / А. И. Костяев, С. Б. Летунов // Научное обозрение: теория и практика. – 2018. – № 9. – С. 166-183. – EDN PONYWR.
3. Многомерные статистические методы: Учебное пособие / А. Е. Шибалкин, А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – 144 с. – ISBN 978-5-907933-19-4. – EDN QGNXUY.
4. Самарина, В. П. Инвестиционный потенциал как фактор эффективного развития сельских территорий Центрального Черноземья / В. П. Самарина // Регион: системы, экономика, управление. – 2014. – № 1(24). – С. 28-35. – EDN SDVWRN.
5. Трещевский, Ю. И. Анализ методов построения интегрального показателя конкурентоспособности региона / Ю. И. Трещевский, Е. Н. Гребенкина // Регион: системы, экономика, управление. – 2013. – № 3(22). – С. 155-160. – EDN RLNRXD.
6. Храмцов, Д. Д. Методические основы оценки инвестиционной привлекательности сельских территорий / Д. Д. Храмцов, П. Н. Волокитин // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 6(35). – С. 160-162. – EDN QATDZB.
7. Уколова, А. В. Статистический и эконометрический анализ трудовых ресурсов регионов США по данным сельскохозяйственных переписей / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева // Статистика в современном мире: методы, модели,

инструменты : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 27 мая 2016 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет "РИНХ", 2016. – С. 82-84. – EDN WQFYWZ.

8. Козлов, К. А. Подход к представлению данных специализированных статистических наблюдений по личным подсобным хозяйствам / К. А. Козлов, А. В. Уколова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 10. – С. 81-92. – DOI 10.32651/2310-81. – EDN QOCUGZ.

9. Храмов, Д. Э. Цифровые ресурсы как инструмент педагогики автономии в высшей школе / Д. Э. Храмов // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы : Материалы VI международной научно-практической конференции, Саратов, 28–30 марта 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, 2024. – С. 441-445. – EDN SIXVWL.

УДК 333.8

ПРОБЛЕМА ОГРАНИЧЕННОГО ДОСТУПА ИНФОРМАЦИИ ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ УЧАСТКАМ, КОТОРАЯ МЕШАЕТ ФЕРМЕРАМ НАХОДИТЬ БЛИЖАЙШИХ ПОСТАВЩИКОВ И ПОКУПАТЕЛЕЙ

Соловьев Владимир Алексеевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vladimir.al.solovev@gmail.com

Саяпин Егор Сергеевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, e.sayapin04@mail.ru

Научный руководитель – Ветошкин Артем Юрьевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, vetoskin@rgau-msha.ru

Аннотация: Проанализирована разработка интерактивной карты сельскохозяйственных участков, оптимизирующей взаимодействия между фермерами, поставщиками и покупателями. Найдено решение проблемы поиска надежных поставщиков в агропромышленном секторе с помощью визуализации данных о местоположении хозяйств, их специализации и текущих предложениях. Использование интерактивной карты позволит сократить логистические издержки, ускорить сделки и повысить прозрачность рынка. Также, была рассмотрена техническая реализация (GIS-технологии, веб-интерфейс) и перспективы масштабирования проекта.

Ключевые слова: сельское хозяйство, фермеры, поставщики и покупатели, цифровизация, интерактивная карта, фермеры, поставщики, логистика, агроданные, Единый реестр земель, Геоинформационные системы

(ГИС)

THE PROBLEM OF LIMITED ACCESS TO INFORMATION ON AGRICULTURAL LAND, WHICH PREVENTS FARMERS FROM FINDING THE NEAREST SUPPLIERS AND BUYERS

Solovyov Vladimir Alekseevich, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vladimir.al.solovev@gmail.com

Sayapin Egor Sergeevich, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e.sayapin04@mail.ru

Scientific supervisor – Kozlov Kirill Aleksandrovich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Abstract: *The development of an interactive map of agricultural plots that optimizes interactions between farmers, suppliers and buyers is analyzed. A solution has been found to the problem of finding reliable suppliers in the agro-industrial sector by visualizing data on the location of farms, their specialization and current offers. Using an interactive map will reduce logistical costs, speed up transactions, and increase market transparency. Also, the technical implementation (GIS technologies, web interface) and the prospects for scaling the project were considered.*

Key words: *agriculture, farmers, suppliers and buyers, digitalization, interactive map, farmers, suppliers, logistics, agricultural data, Unified Register of Lands, Geographic Information Systems (GIS)*

Современное сельское хозяйство требует эффективных инструментов для оптимизации логистики, маркетинга и управления ресурсами. Однако, главной проблемой фермеров остается отсутствие удобных механизмов для поиска надежных поставщиков сельхозпродукции, техники, удобрений, а также потенциальных покупателей. Из-за масштабных территорий и разрозненности данных увеличиваются транзакционные издержки, снижается прозрачность сделок и замедляется развитие агорынка. Интерактивная карта сельскохозяйственных участков, которая интегрирует пространственные данные с коммерческой аналитикой может стать отличным решением данной проблемы. У фермеров появится возможность не только быстро находить ближайших партнеров, оценивать спрос и предложение в регионе, но и принимать решения на основе актуальной информации.

Цель исследования – провести анализ проблем между фермерами, поставщиками и покупателями в поиске ближайших доступных сельскохозяйственных участков и найти подходящее решение для их

Дефицит информации о сельхозучастках в России

Источник информации	Предоставляемые данные	Основные недостатки
Публичная кадастровая карта Росреестра	Границы участков, категория земель, форма собственности	Нет данных об использовании и контактах владельцев
Региональные Минсельхозы	Статистика по районам	Обобщенные данные без детализации по участкам
Частные агрегаторы объявлений	Предложения о продаже/аренде	Охватывают <15% рынка, много устаревших предложений
Местные администрации	Сведения о неиспользуемых землях	Данные обновляются раз в 2-3 года

Фермеры сталкиваются с серьёзными затруднениями при поиске надёжных поставщиков семян, удобрений, техники, а также при попытках найти прямых покупателей продукции. Отсутствие централизованной базы данных и необходимость вручную отслеживать источники информации приводят к потере времени, зависимости от посредников и снижению доходов.

Нехватка информации о ближайших складах и переработчиках вынуждает фермеров перевозить продукцию на большие расстояния. Это увеличивает транспортные расходы, снижает рентабельность и усложняет оперативное планирование хозяйственной деятельности.

Из-за отсутствия актуальной и доступной информации по спросу, ценам и возможностям кооперации нарушается рыночное равновесие. Это приводит к неэффективному ценообразованию, снижению конкуренции, вытеснению мелких игроков и замедлению технологического развития сельского хозяйства в целом.

Результаты анализа показывают, что создание интерактивной карты сельхозугодий – это важный шаг в цифровизации агропромышленного комплекса. Данная разработка не только упрощает поиск поставщиков и покупателей, но и способствует формированию более прозрачной и эффективной системы взаимодействия между участниками рынка.

Внедрение платформы позволит фермерам снизить затраты на логистику и маркетинг, уменьшить вероятность недобросовестных сделок и повысить рентабельность производства. На отраслевом уровне произойдет ускорение товарооборота, снижение дополнительных расходов и рост конкуренции, что приведет к более грамотному образованию рыночных цен.

Библиографический список

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации // Официальный сайт Минсельхоза России. URL: <https://mcx.gov.ru> (дата обращения: 15.05.2025).

2. Агроинновации.рф // Цифровые платформы в агропромышленном комплексе. URL: <https://agroinnovations.ru/articles/tsifrovye-platformy-v-apk/> (дата обращения: 15.05.2025).

3. D-russia.ru // Цифровизация сельского хозяйства: вызовы и перспективы. URL: <https://d-russia.ru/tsifrovizatsiya-v-apk.html> (дата обращения: 15.05.2025).

4. Петренко И.В., Сидоров А.А. Информационные технологии в аграрной сфере: учеб. пособие. М.: КолосС, 2022. – 192 с.

5. Абрамов П.С. Агроплатформы и цифровая трансформация сельского хозяйства. – М.: Юрайт, 2023. – 256 с.

УДК 519.237.8:504.75

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РОССИЙСКИХ ГОРОДАХ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСА ИЗА И КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Угрюмова Виолетта Валерьевна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ugryumova.violetta@gmail.com

Тулесова Амина Джумабековна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, aminatulesova@gmail.com

Научный руководитель – Козлов Кирилл Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах России и использованию кластерного подхода для систематизации регионов по степени экологического неблагополучия. На основе данных Росгидромета за 2023 год рассматриваются основные источники загрязнения, приоритетные загрязнители и динамика их изменений за пятилетний период. Особое внимание уделяется применению комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) и методам кластеризации, позволяющим выявить группы городов с общими характеристиками загрязнённости и разрабатывать адресные меры экологической политики. Работа подчёркивает важность интеграции научных методов в принятие управленческих решений в сфере охраны окружающей среды.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, комплексный индекс (ИЗА), кластерный анализ, экологическая безопасность, атмосферные выбросы, промышленные города, Росгидромет.

ANALYSIS OF AIR POLLUTION IN RUSSIAN CITIES BASED ON THE AIR POLLUTION INDEX (API) AND CLUSTERING

Ugryumova Violetta Valeryevna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ugryumova.violetta@gmail.com

Tulesova Amina Dzhumabekovna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aminatulesova@gmail.com

Scientific supervisor – Kozlov Kirill Aleksandrovich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Abstract: *The article is devoted to the analysis of air pollution levels in Russian cities and the use of a clustering approach to systematize regions according to the degree of environmental risk. Based on Roshydromet data for 2023, the main sources of pollution, priority pollutants, and trends over a five-year period are examined. Special attention is given to the use of the comprehensive Air Pollution Index (API) and clustering methods that make it possible to identify groups of cities with similar pollution characteristics and to develop targeted environmental policies. The study emphasizes the importance of integrating scientific methods into decision-making processes in the field of environmental protection.*

Key words: *air pollution, Air Pollution Index (API), cluster analysis, environmental safety, atmospheric emissions, industrial cities, Roshydromet.*

Загрязнение атмосферного воздуха является одной из наиболее острых и широко обсуждаемых экологических проблем в современной России. В условиях высокой концентрации промышленных предприятий, роста числа транспортных средств и энергоёмкости экономики вопросы качества воздуха приобретают особую актуальность. Согласно докладом Росгидромета, значительная часть городского населения страны проживает в условиях высокого уровня загрязнения атмосферы, что негативно отражается на здоровье населения и состоянии окружающей среды.

Актуальность темы обусловлена необходимостью разработки эффективных методов анализа и мониторинга качества воздуха, позволяющих не только оценивать текущее состояние, но и прогнозировать изменения, разрабатывать адресные меры природоохранной политики. Среди таких методов особое внимание заслуживает использование комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), а также современных статистических и математических подходов, включая кластерный анализ. Последний даёт возможность систематизировать регионы по уровню экологической напряжённости и выделить группы городов со схожими характеристиками загрязнённости.

Научный интерес к данной теме подтверждается многочисленными исследованиями как отечественных, так и зарубежных авторов, посвящённых

оценке загрязнения воздуха, его влиянию на здоровье и экосистемы, а также методам пространственного анализа. Работы таких исследователей, как Панфилов А.П., Бондаренко С.А., и данные ВОЗ, подчёркивают значимость интеграции экологических индикаторов и методов кластеризации в экологическую аналитику.

Настоящее исследование направлено на анализ уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах России на основе данных Росгидромета за 2023 год, с применением ИЗА и методов кластеризации для выявления закономерностей и обоснования приоритетных направлений экологической политики.

Основными источниками загрязнения выступают промышленные предприятия, транспортная инфраструктура и металлургические комплексы, сосредоточенные в крупных промышленных центрах. Особую тревогу вызывает ситуация в таких городах, как Норильск, Красноярск и Магнитогорск, где концентрация вредных выбросов достигает критических значений.

Для оценки уровня загрязнения атмосферы в России широко применяется индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), рассчитываемый на основе среднегодовых концентраций ключевых вредных веществ. Этот индекс учитывает такие показатели, как содержание взвешенных частиц, диоксида азота, формальдегида и бензапирена, что позволяет классифицировать города по степени загрязнённости. Значения ИЗА варьируются от низкого (менее 5) до очень высокого (14 и более), причем в промышленных центрах, таких как Череповец или Новокузнецк, индекс регулярно превышает критическую отметку, свидетельствуя о крайне неблагоприятной экологической обстановке.

В данном контексте кластерный анализ emerges как эффективный инструмент для систематизации городов по уровню и характеру загрязнения воздуха. Этот метод позволяет не только выявить регионы со схожими экологическими проблемами, но и разработать адресные меры для их решения. Основными критериями кластеризации служат абсолютные концентрации загрязнителей относительно предельно допустимых норм, частота превышения ПДК, токсичность веществ и географические особенности, влияющие на рассеивание примесей. Например, города, расположенные в низинах или окруженные горами, часто сталкиваются с проблемой смога из-за затрудненной циркуляции воздуха.

Математическая основа кластеризации включает расчет взвешенных показателей загрязнения для каждого вещества по формуле:

$$Z_i = \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \cdot T_i$$

где C_i – средняя концентрация вещества, ПДК_i – его предельно допустимая концентрация, а T_i – коэффициент токсичности. Интегральный индекс, полученный путем суммирования таких показателей, становится основой для группировки городов в кластеры. Это открывает возможности для дифференцированного подхода к природоохранным мерам: например, регионы с преобладанием промышленных выбросов требуют одних технологий очистки, а города с высокой автомобилизацией – других.

Таким образом, проблема загрязнения воздуха в России требует комплексного решения, сочетающего ужесточение экологического контроля, внедрение современных технологий и развитие альтернативной энергетики. Кластерный анализ, обеспечивая научно обоснованную базу для принятия решений, играет ключевую роль в оптимизации ресурсов и повышении эффективности экологической политики. Без своевременных и целенаправленных мер негативное воздействие на здоровье населения и экосистемы будет только усиливаться, особенно в промышленных регионах с высокой концентрацией вредных производств.

Анализ данных Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2023 год позволяет получить комплексное представление о текущем состоянии загрязнения атмосферного воздуха в российских городах и выявить динамику изменений за пятилетний период. Мониторинговые наблюдения проводились в 247 городах на 703 пунктах, при этом основная часть сети (222 города и 641 пункт) принадлежала Росгидромету. Важно отметить, что с 2021 года введены новые санитарные нормы (СанПиН 1.2.3685-21), ужесточившие требования по 36 из 60 контролируемых веществ, что существенно повысило точность оценки уровня загрязнения.

Результаты 2023 года демонстрируют негативное состояние: более половины обследованных городов (51%) имеют ИЗА выше 7, что соответствует высокому уровню загрязнения. Особую озабоченность вызывают 33 города с очень высоким уровнем загрязнения ($\text{ИЗА} \geq 14$), хотя по сравнению с предыдущим годом их количество уменьшилось на 7, что может свидетельствовать о некоторых положительных сдвигах.

Анализ пятилетней динамики (2019-2023 гг.) выявляет противоречивые тенденции. С одной стороны, отмечается значительное снижение среднегодовых концентраций взвешенных веществ и бензапирена (на 23-24%), а также оксида углерода (на 21%), что является безусловно положительным фактором. Однако эти улучшения происходят на фоне роста выбросов твердых веществ от стационарных источников на 6%, что требует дополнительного изучения причин такой диспропорции. Концентрации диоксида серы и оксидов азота остались относительно стабильными, при этом выбросы SO_2 снизились на 11%, а NO_x незначительно увеличились на 2%.

За пятилетний период среднегодовые концентрации формальдегида выросли на 5%, а выбросы от стационарных источников увеличились на 17%. Эта тенденция требует особого внимания, учитывая канцерогенные свойства данного вещества. Количество городов с превышением ПДК хотя бы по одному загрязнителю сократилось с 205 до 200, что связано преимущественно со снижением запыленности и концентраций бензапирена. Однако по формальдегиду превышения сохраняются в 146 городах, а по диоксиду азота количество городов с превышением ПДК даже увеличилось на 9.

Средние концентрации основных загрязнителей в 2023 году составили: 89 мкг/м^3 для взвешенных веществ, 31 мкг/м^3 для диоксида азота, 787 мкг/м^3 для оксида углерода, 1,1 нг/м^3 для бензапирена и 9 мкг/м^3 для формальдегида. При этом максимальные концентрации значительно превышали средние значения,

указывая на наличие локальных очагов экстремального загрязнения, представляющих особую опасность для здоровья населения.

Особую значимость приобретает демографический аспект проблемы: около 51,8 млн человек (почти половина городского населения России) проживают в городах с высоким уровнем загрязнения воздуха (ИЗА > 7). Этот факт подчеркивает масштаб воздействия экологических проблем на здоровье нации и качество жизни граждан. Несмотря на отдельные положительные тенденции, сохраняются серьезные вызовы, связанные с локальными превышениями нормативов и ростом выбросов отдельных веществ.

Проведенный анализ данных по 55 субъектам РФ выявил значительную региональную дифференциацию качества воздуха. Большинство регионов демонстрируют «умеренный» уровень загрязнения (Moderate), тогда как Амурская область и Ямало-Ненецкий автономный округ выделяются «нездоровым» качеством воздуха (Unhealthy) из-за повышенного содержания PM_{2.5} и PM₁₀. В то же время, ряд регионов, включая Архангельскую, Ленинградскую, Московскую области и Санкт-Петербург, характеризуются «хорошим» качеством воздуха (Good).

Регионы с «умеренным» уровнем загрязнения, такие как Красноярский край, Кемеровская область, Свердловская область и другие промышленные центры, требуют более детального анализа для выявления конкретных источников загрязнения и разработки адресных мер по их снижению. Важно учитывать, что качество воздуха варьируется не только между регионами, но и внутри них, завися от сочетания промышленных, транспортных и природных факторов.

Полученные результаты подчеркивают необходимость продолжения системного мониторинга, усиления контроля за выбросами и разработки эффективных мер по снижению загрязнения, особенно в наиболее проблемных регионах. Интеграция индекса ИЗА и методов кластеризации должна стать частью устойчивой стратегии по улучшению качества воздуха и снижению негативного воздействия на здоровье населения.

Библиографический список

1. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). Доклад о состоянии и охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году. – М.: Росгидромет, 2024.

2. Санитарные правила и нормы. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха населённых мест». – Введены в действие с 01.03.2021 г.

3. Гаврилов, Л. А., Иванова, Н. В. Климатические и экологические факторы качества атмосферного воздуха в городах России // Экология и промышленность России. – 2022. – №5. – С. 22-30.

4. Бондаренко, С. А., и др. Методы оценки загрязнения атмосферного воздуха: индексный и кластерный подходы // Вестник экологической безопасности. – 2021. – №3. – С. 12–19.

5. Панфилов, А. П., Киселева, М. С. Анализ динамики загрязнения воздуха в промышленных регионах России // Геоэкология. – 2020. – №2. – С. 45-53.

6. World Health Organization (WHO). Air quality guidelines: global update 2021. – Geneva: WHO, 2021.

7. Mannapova, R. A. Statistical analysis of the development of beekeeping in the categories of farms / R. A. Mannapova, L. I. Horuzhij, Z. A. Zalilova // European Journal of Natural History. – 2012. – No. 5. – P. 36. – EDN PWFNHR.

8. Козлов, К. А. Совершенствование системы статистических показателей растениеводства для выборочного наблюдения личных подсобных и других индивидуальных хозяйств граждан / К. А. Козлов // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 4. – С. 83-91. – DOI 10.32651/234-83. – EDN KOTKEW.

УДК 631.363

СТАТИСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Удовкина Марина Алексеевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, marikmarikmarik212@gmail.com

Латыпова Карина Рустамовна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ya@latypch1k.ru

Голубев Алдар Саналович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, aldargolubeb@gmail.com

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматриваются современные методы интерпретации моделей машинного обучения, включая *Feature Importance*, *SHAP*, *LIME*, *PDP* и *ICE*. Анализируются их преимущества, ограничения и области применения. Особое внимание уделено вопросам прозрачности алгоритмов и их адаптации к реальным задачам. Приведены примеры использования методов на практических кейсах.

Ключевые слова: интерпретация моделей, машинное обучение, *Feature Importance*, *SHAP*, *LIME*, *PDP*, *ICE*, прозрачность алгоритмов.

STATISTICAL TOOLS FOR INTERPRETING MACHINE LEARNING MODELS

Udovkina Marina Alekseevna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, marikmarikmarik212@gmail.com

Latypova Karina Rustamovna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ya@latypch1k.ru

Golubev Aldar Sanalovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aldargolubeb@gmail.com

Scientific supervisor – Ulyankin Alexander Evgenievich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Abstract: The article examines modern methods for interpreting machine learning models, including Feature Importance, SHAP, LIME, PDP, and ICE. Their advantages, limitations, and application areas are analyzed. Special attention is paid to the issues of algorithm transparency and their adaptation to real-world tasks. Examples of method applications in practical cases are provided.

Key words: model interpretation, machine learning, Feature Importance, SHAP, LIME, PDP, ICE, algorithm transparency.

Модели машинного обучения считаются «черными ящиками», потому что их внутренние механизмы принятия решений часто сложны и непонятны для человека. Для того, чтобы безопасно применять ML в важных областях, необходима их правильная интерпретация. Современные статистические методы и инструменты позволяют частично преодолеть эту проблему, выявляя закономерности в данных и объясняя вклад отдельных факторов в итоговый прогноз. Чем выше интерпретируемость модели, тем легче понять, почему были приняты определенные решения или прогнозы.

Актуальность работы обусловлена необходимостью систематизации инструментов интерпретации, анализа их преимуществ и ограничений, а также адаптации к задачам реального мира.

Линейные и логистические регрессии традиционно считаются интерпретируемыми моделями, поскольку их параметры допускают прямую статистическую интерпретацию. Коэффициенты регрессии показывают, на сколько единиц изменяется зависимая переменная при изменении независимой переменной на одну единицу измерения. Значимость модели в целом оценивается с помощью F-критерия Фишера (при $p\text{-value} < 0,05$ модель считается статистически значимой), а значимость отдельных коэффициентов – через t-критерий Стьюдента с построением доверительных интервалов.

Качество модели характеризует коэффициент детерминации R^2 , отражающий долю объясненной дисперсии, при этом для множественной регрессии предпочтительнее использовать скорректированный R^2 , учитывающий сложность модели. Обязательной является проверка на мультиколлинеарность (анализ корреляций между предикторами) и выбросы (графический анализ остатков, показатели влияния Leverage, Cook's Distance и DFBETAS). Комплексное применение этих методов обеспечивает надежную оценку адекватности модели и достоверность выявленных взаимосвязей.

Для сложных алгоритмов (случайные леса, градиентный бустинг, нейросети) применяются специальные методы интерпретации. Feature Importance оценивает вклад признаков через среднее снижение ошибки при разбиении данных в деревьях решений – чем чаще признак используется для разделения и чем сильнее уменьшает неопределённость, тем выше его важность. Например, анализ может показать, что средний доход влияет на цены жилья в 3 раза сильнее других факторов, что соответствует экономической логике (Рисунок 1).

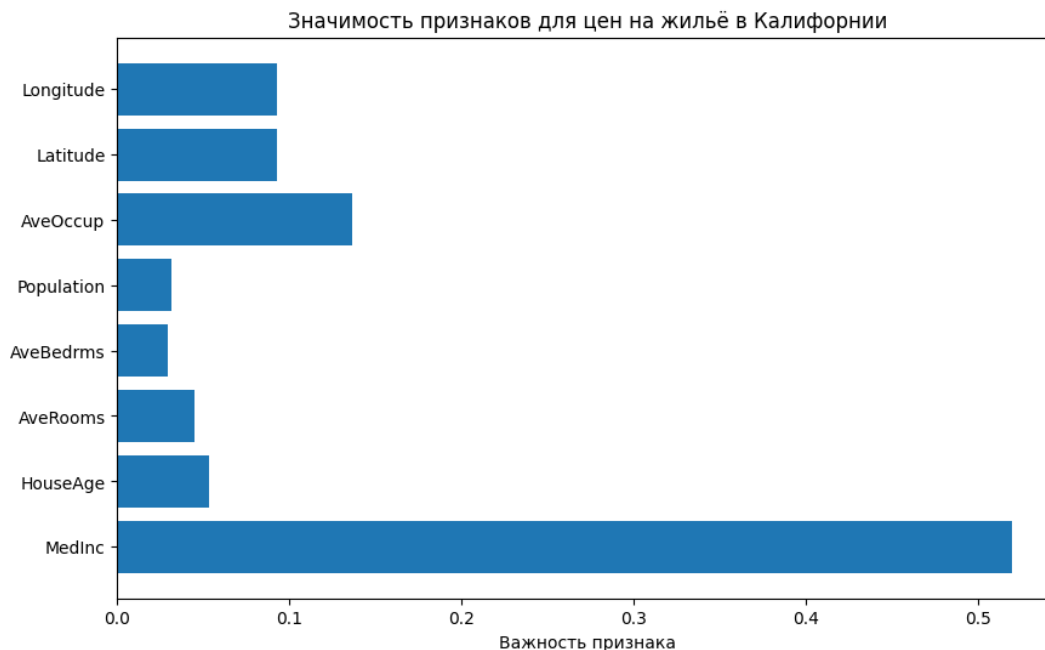


Рисунок 1 – График значимости признаков

Permutation Importance предлагает альтернативный подход: после обучения модели значения признаков случайно перемешиваются, и оценивается ухудшение метрики качества (например, R^2). Чем значительнее падение точности, тем важнее признак. Оба метода имеют преимущества: Feature Importance раскрывает внутреннюю структуру модели, тогда как Permutation Importance демонстрирует фактическое влияние признаков на прогнозы.

Для объяснения индивидуальных предсказаний наиболее широко применяются методы LIME и SHAP.

LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) создает локальную аппроксимацию сложной модели вокруг конкретного наблюдения. Алгоритм работает следующим образом: выбирается целевое наблюдение, генерируются

его слегка модифицированные варианты, сложная модель делает для них предсказания, а затем строится простая интерпретируемая модель (например, линейная регрессия), которая приближает поведение исходной модели в окрестности выбранной точки (Рисунок 2). Коэффициенты этой упрощенной модели показывают, какие признаки наиболее существенно влияют на предсказание для данного конкретного случая, что особенно полезно для анализа нелинейных зависимостей и сложных взаимодействий признаков.

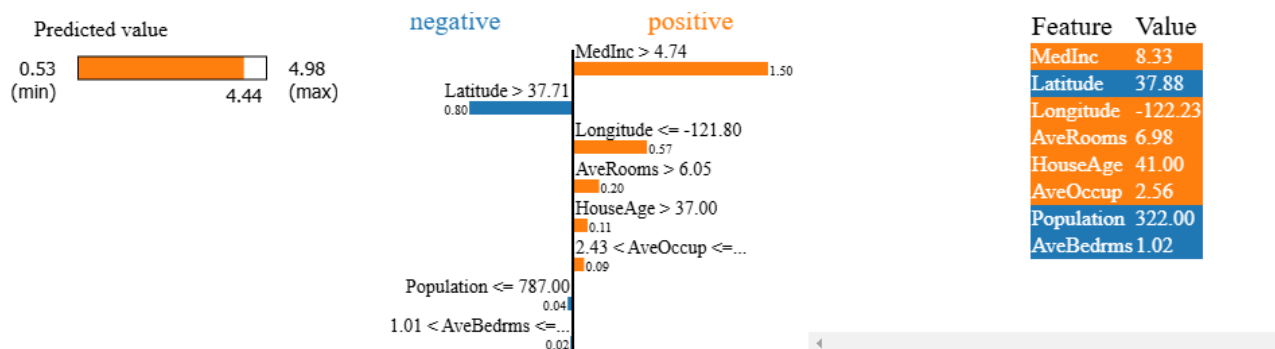


Рисунок 2 – Результаты применения метода LIME

Метод SHAP (SHapley Additive exPlanations) представляет собой строгий математический подход, основанный на теории игр, который позволяет анализировать как индивидуальные предсказания, так и глобальное поведение модели. В отличие от LIME, SHAP вычисляет вклад каждого признака, рассматривая все возможные комбинации признаков – последовательно добавляя их и оценивая изменение предсказания.

Ключевые особенности SHAP:

- Использует концепцию Шепли для справедливого распределения вклада признаков.
- SHAP-значения показывают важность признаков, причем их сумма равна разнице между индивидуальным и средним предсказанием.
- Автоматически учитывает взаимодействия между признаками.
- Обладает строгой математической основой.
- Дает более точные объяснения по сравнению с другими методами.

Этот метод особенно ценен тем, что объединяет локальную и глобальную интерпретируемость, обеспечивая последовательные и математически обоснованные объяснения работы модели.

Метод Partial Dependence Plot (PDP) визуализирует усредненное влияние одного или двух признаков на предсказания модели при фиксированных средних значениях остальных переменных, что позволяет выявить общие тенденции (Рисунок 3). Его дополняет метод Individual Conditional Expectation (ICE), который вместо усредненного эффекта показывает индивидуальные зависимости для каждого наблюдения, что особенно ценно для обнаружения:

- Скрытых взаимодействий между признаками.
- Аномальных паттернов в данных.
- Гетерогенности эффектов.

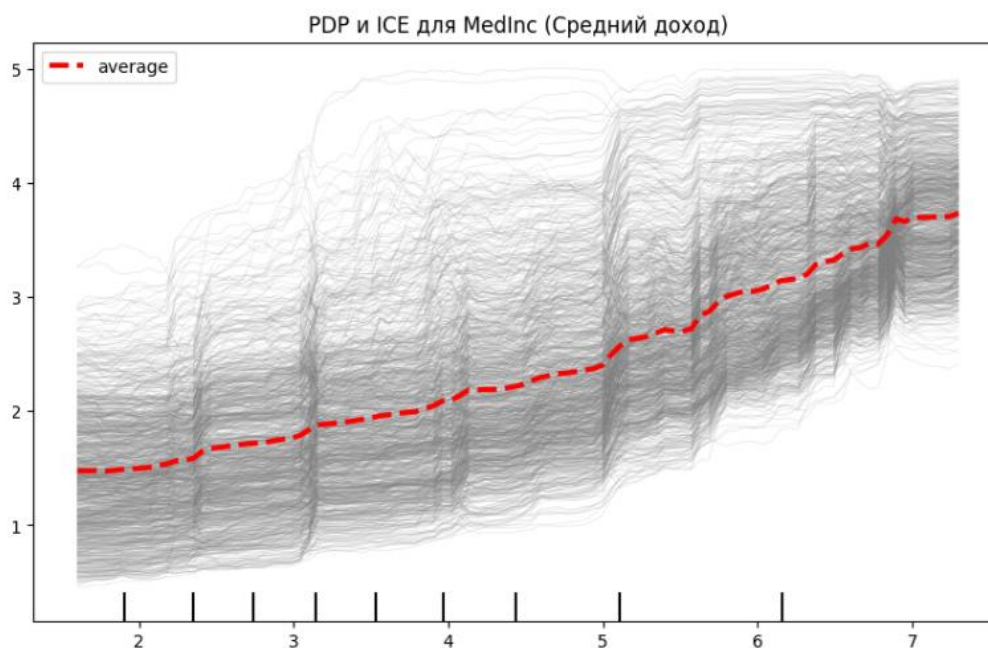


Рисунок 3 – График PDP и ICE

ICE-графики раскрывают вариабельность влияния признаков, которую может маскировать усреднение в PDP, обеспечивая более полное понимание поведения модели на отдельных наблюдениях. Оба метода в комплексе дают как обобщенную, так и детализированную картину влияния факторов на прогнозы модели.

Проведённое исследование демонстрирует критическую важность методов интерпретации для обеспечения прозрачности решений. Комбинация статистических, локальных и графических методов позволяет достичь баланса между точностью и доверием к алгоритмам.

Библиографический список

1. Бишоп К. М. Распознавание образов и машинное обучение. М.: Springer, 2006. 563 с.
2. Мёрфи К. П. Машинное обучение: вероятностная перспектива. М.: Издательство МИТ, 2012. 1100 с.
3. Тимофеев И. А., Колесников В. В. Математическая статистика для анализа данных. М.: МЦНМО, 2017. 484 с.
4. Шнайдер В., Смирнов И. И. Математическая статистика в машинном обучении. М.: Научный мир, 2019. 355 с.
5. Роджас Р. Нейронные сети: систематическое введение. М.: Springer, 1996. 450 с.
6. Уколова, А. В. Эконометрика : практикум / А. В. Уколова, Е. В. Шайкина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 105 с. – EDN WEDTMJ.
7. Математическая статистика / О. Б. Тарасова, Б. Ш. Дашиева, К. А. Козлов [и др.]. – Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Издательство «Научный консультант», 2025. – 130 с. – ISBN 978-5-907933-41-5. – EDN LPNHIE.

8. Зинченко, А. П. Региональная и муниципальная статистика : Практикум / А. П. Зинченко, В. В. Демичев. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 80 с. – EDN XRAUHH.

9. Романова, М. А. Алгоритмы обработки текста / М. А. Романова, Д. Э. Храмов // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 252-257. – EDN HZDKZR.

УДК 631.9

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ СФЕРЫ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА

Чориева Маишхура, студентка 3 курса направления образования – агрохимии и агропочвоведения Термезского государственного университета инженерии и агротехнологий (Республика Узбекистан), mashurazohid@gmail.com

Научный руководитель – Бабаходжаева Низора Мухитдиновна, Senior Lecturer at the Department of Uzbek Language and Literature, Termez State University of Engineering and Agrotechnology (Republic of Uzbekistan), bobohujaeva@bk.ru

Аннотация: Статья рассматривает современные тренды устойчивого развития аграрного бизнеса в Сурхандарьинской области Узбекистана. Основное внимание уделено экологически чистому сельскому хозяйству, внедрению инновационных агротехнологий, таких как системы точного земледелия и автоматизация процессов, а также эффективному управлению водными ресурсами. В статье также анализируются роль цифровых технологий в аграрном секторе, включая использование Интернета вещей и платформ для анализа больших данных, а также развитие фермерских кооперативов как модели устойчивого бизнеса. Автор подчеркивает значимость интеграции экологических и инновационных подходов для повышения продуктивности и устойчивости сельского хозяйства региона.

Ключевые слова: устойчивое развитие, аграрный бизнес, Сурхандарьинская область, органическое сельское хозяйство, точное земледелие, цифровизация, водные ресурсы, инновации, фермерские кластеры.

THE CURRENT TRENDS IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN THE SURKHANDARYA REGION OF UZBEKISTAN

Chorieva Mashkhura, 3rd year student in the field of agrochemistry and Agro Soil science at Termez State University of Engineering and Agrotechnology (Republic of Uzbekistan), mashurazohid@gmail.com

Scientific supervisor – Babadhojaeva Nigora Mukhitdinovna, scientific supervisor, senior lecturer at the Department of Uzbek Language and Literature, bobohujaeva@bk.ru

Abstract: *This article explores the current trends in the sustainable development of agribusiness in the Surkhandarya region of Uzbekistan. It focuses on environmentally friendly farming practices, the introduction of innovative agricultural technologies such as precision farming systems and process automation, as well as efficient water resource management. The paper also discusses the role of digital technologies in the agricultural sector, including the use of the Internet of Things (IoT) and big data analysis platforms, as well as the development of farmers' cooperatives as a model for sustainable business. The author emphasizes the importance of integrating ecological and innovative approaches to enhance productivity and the sustainability of agriculture in the region.*

Key words: *sustainable development, agribusiness, Surkhandarya region, organic farming, precision farming, digitalization, water resources, innovations, farmer's cooperatives.*

Сурхандарьинская область, расположенная на юге Узбекистана, является одним из ключевых сельскохозяйственных регионов страны. В последние годы регион активно развивает аграрный сектор, внедряя новые подходы и инновации для устойчивого развития. Эти усилия направлены на решение множества проблем, таких как повышение эффективности производства, улучшение экологии, рациональное использование водных ресурсов и обеспечение продовольственной безопасности. В статье рассматриваются современные тренды устойчивого развития аграрного бизнеса Сурхандарьинской области, включая экологически чистое сельское хозяйство, инновации в агротехнологиях, а также роль цифровых технологий и устойчивого управления водными ресурсами.

Одним из основных трендов устойчивого развития аграрного бизнеса в Сурхандарьинской области является развитие экологически чистого сельского хозяйства. В условиях глобальных климатических изменений и угрозы истощения природных ресурсов, фермеры все чаще ориентируются на использование органических методов земледелия. Применение органических удобрений, биологических средств защиты растений и отказ от химических пестицидов способствует не только улучшению качества сельскохозяйственной продукции, но и сохранению здоровья почвы и окружающей среды.

Сурхандарьинская область, с её благоприятными климатическими условиями, является идеальным регионом для развития органического

сельского хозяйства, особенно в таких отраслях, как овощеводство, фруктовое хозяйство и виноградарство. В последние годы наблюдается рост числа фермеров, заинтересованных в переходе на органическое производство, а также увеличивается спрос на экологически чистую продукцию как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Сельское хозяйство Сурхандарьинской области активно модернизируется с использованием современных агротехнологий. Внедрение систем точного земледелия, автоматизированных систем полива и новых агротехнических методов позволяет значительно повысить продуктивность и эффективность сельскохозяйственного производства. Одним из наиболее заметных трендов является внедрение технологий точного земледелия. Это включает в себя использование GPS-навигации, беспилотных летательных аппаратов (дронов) и спутниковых технологий для мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий. Такие системы позволяют точно определять потребности в удобрениях, воде и средствах защиты растений, что способствует оптимизации расходования ресурсов и повышению урожайности. Системы точного земледелия также играют важную роль в борьбе с засухами и другими климатическими рисками, характерными для региона, так как позволяют точно контролировать водные и почвенные ресурсы.

Роботизация и автоматизация сельскохозяйственных процессов становятся важным направлением для повышения производительности и снижения трудозатрат. В Сурхандарьинской области уже внедряются автоматизированные системы для полива, обработки почвы, посадки и сбора урожая. Такие технологии значительно уменьшают потребность в ручном труде, повышают скорость работы и минимизируют потери урожая. Один из самых важных аспектов устойчивого развития сельского хозяйства в Сурхандарьинской области – это рациональное использование водных ресурсов. Регион сталкивается с проблемой дефицита воды, и для решения этой проблемы активно внедряются инновационные методы управления водными ресурсами.

Одной из главных технологий для эффективного использования водных ресурсов является система интеллектуального полива. Внедрение технологий капельного и микрокапельного орошения позволяет существенно снизить расход воды, направляя её непосредственно к корням растений. Также важным шагом в этом направлении является внедрение автоматизированных систем мониторинга уровня влажности почвы, которые помогают оптимизировать полив и предотвращают перерасход воды. Для решения проблемы водных дефицитов важно также модернизировать и улучшить водохозяйственные инфраструктуры региона. В последние годы активно развиваются проекты по реконструкции ирригационных сетей, что является важным направлением устойчивого развития. В последние годы в регионе активно развиваются цифровые платформы для управления сельским хозяйством, которые позволяют агрономам и фермерам более эффективно планировать и контролировать сельскохозяйственные процессы. Применение технологий больших данных в сельском хозяйстве позволяет анализировать огромные

массивы информации, что помогает аграриям принимать более точные решения относительно выбора сортов культур, сроков посадки, использования удобрений и других факторов. Внедрение таких технологий позволяет значительно повысить урожайность и снизить затраты на производство. Одним из важнейших факторов устойчивого развития аграрного бизнеса в Сурхандарьинской области является создание и развитие фермерских кластеров. Кластеры помогают мелким и средним фермерским хозяйствам объединять усилия для закупки техники, семян, удобрений, а также совместной переработки и сбыта продукции. Это способствует улучшению экономической устойчивости, снижению затрат и повышению качества продукции.

Также в последние годы активно развиваются устойчивые бизнес-модели, основанные на экологичности, социальном предпринимательстве и инновациях. Такие подходы не только способствуют сохранению природных ресурсов, но и открывают новые возможности для агробизнеса, такие как производственные цепочки с минимальным углеродным следом и продукция с добавленной стоимостью.

Сурхандарьинская область, обладая уникальными природными условиями, имеет все возможности для устойчивого развития аграрного сектора. Современные тренды, такие как экологическое сельское хозяйство, внедрение инновационных агротехнологий, устойчивое управление водными ресурсами и цифровизация аграрного бизнеса, способствуют повышению эффективности и конкурентоспособности сельского хозяйства региона. Однако для дальнейшего прогресса необходимы поддержка со стороны государства, развитие образовательных программ для фермеров и продолжение инвестиций в устойчивые и инновационные решения в агросекторе.

Библиографический список

1. Всемирный банк. Цифровое сельское хозяйство в Центральной Азии: возможности и проблемы, – Вашингтон.
2. ФАО. Руководство по стратегии электронного сельского хозяйства для достижения целей устойчивого развития. Продовольствие.
3. Алимова, Т. Ю. «Проблемы и перспективы использования цифровых технологий в агропромышленном комплексе Узбекистана». Аграрная наука и практика, 2020.
4. Джураев, Б. Ш. «Современные цифровые технологии для повышения эффективности агропромышленного комплекса». Агроинженерия в Узбекистане, 2021, №7.
5. Козиев, Ж. К. «Роль цифровизации в развитии сельского хозяйства: анализ и перспективы». Научный вестник Узбекистана, № 2.

СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Эргашева Умида Асадулло кизи, студентка 4 курса, обучающаяся по специальности «Агробизнес и инвестиционная деятельность», Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий (Республика Узбекистан), vaziraxon.ru@mail.ru

Научный руководитель – Жумаев Шухрат Махсатович, доктор философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам, доцент, Термезский государственный университет инженерии и агротехнологий (Республика Узбекистан), sh.jumaev_1980@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается концепция «зеленой экономики» как мощного драйвера для обеспечения устойчивого развития Республики Узбекистан. Кроме того, в исследовании предлагается система статистических показателей, отражающих развитие «зеленой экономики».

Ключевые слова: «зеленая» экономика, устойчивое развитие, ЦУР, стратегия развития нового Узбекистана.

SYSTEM OF STATISTICAL INDICATORS FOR THE DEVELOPMENT OF THE «GREEN» ECONOMY IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Ergasheva Umida Asadullo kizi, 4th-year student, majoring in «Agrobusiness and Investment Activities», Termez State University of Engineering and Agrotechnologies (Republic of Uzbekistan), vaziraxon.ru@mail.ru

Scientific supervisor – Jumaev Shukhrat Makhsadovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Agricultural Sciences, Associate Professor, Termez State University of Engineering and Agrotechnologies (Republic of Uzbekistan), sh.jumaev_1980@mail.ru

Abstract: This article examines the concept of the «green economy» as a powerful driver for ensuring sustainable development in the Republic of Uzbekistan. In addition, the study proposes a system of statistical indicators reflecting the development of the «green economy».

Key words: «Green» economy, sustainable development, SDGs (Sustainable Development Goals), strategy for the development of the new Uzbekistan.

На протяжении второй половины XX века показатель мирового ВВП стремительно рос. Заметно улучшилось качество жизни многих людей. Но экономический рост обошелся дорогой ценой: за ним стоят эксплуатация природных ресурсов и грубое вмешательство в экосистемы. Многие высоты научно-технического прогресса были достигнуты без учета природных закономерностей. наших знаний об устройстве биосферы по-прежнему

недостаточно, чтобы представить себе всю полноту негативных последствий экономической деятельности и оценить издержки. Человек изменяет природу быстрее, чем постигает ее.

В результате в XXI веке мы наблюдаем сокращение запасов продовольствия и пресной воды, уменьшение биоразнообразия, изменение климата и многие другие негативные экологические тренды. Увеличение населения и рост продолжительности жизни, ожидаемые в ближайшие десятилетия, приведут к повышению спроса на ресурсы и дальнейшему усугублению экологических проблем. Резкий рост цен на продовольствие и общая нестабильность цен способны стать угрозой для сотен миллионов людей в будущем [3].

Сегодняшний комфорт не должен достигаться в ущерб следующим поколениям. Понимание этого привело к появлению концепции устойчивого развития [2].

Исходя из вышеизложенного во всем мире возникает необходимость найти решение сложившейся ситуации. В этой связи Организация объединенных наций (ООН) ещё в 1987 году сформулировала ставшее общепринятым определение: «Устойчивое развитие – это развитие, которое обеспечивает нужды современного поколения, не подвергая угрозе жизненные потребности будущих поколений». Его можно успешно достичь только при условии параллельной работы по трем направлениям: экологическому, социальному и экономическому.

Приняв повестку устойчивого развития, большинство государств согласились с тем, что экономический рост должен быть сопряжен с решением множества задач в экологии, образовании, здравоохранении, трудоустройстве и других областях. Ведь только подобным возможна реализация коренных преобразований на благо общества.

После того, как было сформулировано определение устойчивого развития, ООН начинает разрабатывать план для его достижения, в результате чего были выделены 17 взаимосвязанных целей устойчивого развития (ЦУР). Данные цели направлены на искоренение нищеты, защиту планеты и улучшения благосостояния населения [0].

В 17 целях и 169 задачах ЦУР нашли отражение и экономические, и социальные, и экологические приоритеты. Это универсальные комплексные рекомендации, которые могут быть адаптированы правительствами под национальные условия.

В контексте обеспечения устойчивого развития и достижения ЦУР на повестке дня встает вопрос поиска нового курса, благодаря которому станет возможным обеспечение максимального экономического роста страны при минимальном негативном воздействии на окружающую природную среду. В связи с этим возникает концепция «зеленой экономики», суть которой заключается в повышении благосостояния населения, обеспечении социальной справедливости при одновременном снижении антропогенного влияния на окружающую среду. Основные характеристики «зеленой экономики»:

- эффективное использование природных ресурсов;
- снижение углеродных выбросов;
- сохранение и увеличение природного капитала;

- предотвращение утраты природных благ и биоразнообразия;
- снижение уровня загрязнения;
- рост доходов и занятости населения.

В рамках концепции «зеленой экономики» Программа Организации Объединенных Наций для развития (ПРООН) в сотрудничестве с Правительством Узбекистана поддерживает реализацию и достижение ЦУР в двух приоритетных областях: борьба с гендерными предрассудками и стереотипами для расширения участия женщин в политической и экономической жизни; продвижение, трудоустройство и возможности достойной работы, а также содействие прекращению гендерного насилия.

В 2022 г. Постановлением Президента Узбекистана были приняты меры, направленные на переход республики на зеленую экономику до 2030 года. В рамках данного постановления была утверждена программа по переходу на «зеленую» экономику и обеспечению «зеленого» роста в Республике Узбекистан (далее – Программа). Основные цели Программы представлены на рисунке 1.

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НОВОГО УЗБЕКИСТАНА НА 2022-2026 ГОДЫ	СТРАТЕГИИ «УЗБЕКИСТАН – 2030»
ЦЕЛЬ 24: Бесперебойное обеспечение экономики электроэнергией, активное внедрение технологий «зеленой экономики» во все сферы, увеличение энергоэффективности на 20 процентов	ЦЕЛЬ 51: Переход к зеленой экономике, кардинальное повышение показателей использования возобновляемой энергии как ее основы
Увеличение к 2026 году объема выработки электроэнергии дополнительно на 30 млрд кВт.ч с доведением общих генерирующих мощностей до 100 млрд кВт.ч.	Доведение возобновляемых источников энергии до 25 тысяч мегаватт и доли в общем потреблении – до 40 процентов.
Экономия до 3 миллиардов куб. метров природного газа за счет доведения доли возобновляемых источников энергии к 2026 году до 25 процентов.	Снижение расхода природного газа путем модернизации 3 тепловых электростанций мощностью 3 ГВт.
Обеспечение стабильной работы энергетической системы Узбекистана и обеспечение ее надежности при взаимодействии с системами энергетики соседних государств.	Создание системы мониторинга, охватывающей все парниковые газы, в сфере изменения климата (MRV).
Широкое внедрение возобновляемых источников энергии и повышение энергоэффективности в жилищно-коммунальном хозяйстве, на объектах социальной сферы и в других сферах.	Внедрение системы оценки энергоэффективности (энергоаудита) квартир в многоквартирных домах.
Снижение потерь в отраслях промышленности и повышение эффективности использования ресурсов.	Развитие рынка «зеленых сертификатов» в промышленности и внедрение практики «экологической маркировки».
Сокращение объема выброса вредных газов в атмосферу на единицу ВВП отраслями экономики на 10 процентов.	Сокращение парниковых газов относительно единицы ВВП на 30 процентов по сравнению с их уровнем в 2010 году.
Принятие мер по производству и использованию электромобилей.	Перевод городского общественного транспорта полностью на экологически чистое топливо.
ЦЕЛЬ 80: Защита экологии и окружающей среды, улучшение экологического состояния городов и районов, реализация общенационального проекта «Зеленый край»	ЦЕЛИ 66-71: Охрана окружающей среды, предотвращение негативного воздействия изменения климата
Посадка не менее 200 миллионов саженцев деревьев ежегодно в рамках общенационального проекта «Зеленый край».	Посадка ежегодно 200 миллионов саженцев деревьев и доведение уровня озеленения республики до 30 процентов, создание системы ухода и орошения каждого высаживаемого дерева.
Налаживание системы аэриобиологического мониторинга в 10 регионах республики в соответствии с инициативами общенационального проекта «Зеленый край».	Установка и модернизация имеющихся высокоэффективного пылегазоочистного оборудования и локальных водоочистных сооружений, внедрение в 14 регионах режима экологически чистой территории.
Доведение уровня сбора бытовых отходов до 100 процентов, их переработки — с нынешних 21 процента до 50 процентов в 2026 году.	Повышение уровня охвата услугами сбора и вывоза твердых бытовых отходов на 100 процентов, уровня переработки отходов – на 65 процентов.
Завершение работ по определению санитарно-охранных зон и прибрежных территорий	Увеличение на 25 процентов эффективности водопользования, доведение общей площади земель,

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ НОВОГО УЗБЕКИСТАНА НА 2022-2026 ГОДЫ	СТРАТЕГИИ «УЗБЕКИСТАН – 2030»
ЦЕЛЬ 24: Бесперебойное обеспечение экономики электроэнергией, активное внедрение технологий «зеленой экономики» во все сферы, увеличение энергоэффективности на 20 процентов	ЦЕЛЬ 51: Переход к зеленой экономике, кардинальное повышение показателей использования возобновляемой энергии как ее основы
Увеличение к 2026 году объема выработки электроэнергии дополнительно на 30 млрд кВт.ч с доведением общих генерирующих мощностей до 100 млрд кВт.ч.	Доведение возобновляемых источников энергии до 25 тысяч мегаватт и доли в общем потреблении – до 40 процентов.
Экономия до 3 миллиардов куб. метров природного газа за счет доведения доли возобновляемых источников энергии к 2026 году до 25 процентов.	Снижение расхода природного газа путем модернизации 3 тепловых электростанций мощностью 3 ГВт.
Обеспечение стабильной работы энергетической системы Узбекистана и обеспечение ее надежности при взаимодействии с системами энергетики соседних государств.	Создание системы мониторинга, охватывающей все парниковые газы, в сфере изменения климата (MRV).
Широкое внедрение возобновляемых источников энергии и повышение энергоэффективности в жилищно-коммунальном хозяйстве, на объектах социальной сферы и в других сферах.	Внедрение системы оценки энергоэффективности (энергоаудита) квартир в многоквартирных домах.
Снижение потерь в отраслях промышленности и повышение эффективности использования ресурсов.	Развитие рынка «зеленых сертификатов» в промышленности и внедрение практики «экологической маркировки».
Сокращение объема выброса вредных газов в атмосферу на единицу ВВП отраслями экономики на 10 процентов.	Сокращение парниковых газов относительно единицы ВВП на 30 процентов по сравнению с их уровнем в 2010 году.
Принятие мер по производству и использованию электромобилей.	Перевод городского общественного транспорта полностью на экологически чистое топливо.
ЦЕЛЬ 80: Защита экологии и окружающей среды, улучшение экологического состояния городов и районов, реализация общенационального проекта «Зеленый край»	ЦЕЛИ 66-71: Охрана окружающей среды, предотвращение негативного воздействия изменения климата
Посадка не менее 200 миллионов саженцев деревьев ежегодно в рамках общенационального проекта «Зеленый край».	Посадка ежегодно 200 миллионов саженцев деревьев и доведение уровня озеленения республики до 30 процентов, создание системы ухода и орошения каждого высаживаемого дерева.
Налаживание системы аэриобиологического мониторинга в 10 регионах республики в соответствии с инициативами общенационального проекта «Зеленый край».	Установка и модернизация имеющихся высокоэффективного пылегазоочистного оборудования и локальных водоочистных сооружений, внедрение в 14 регионах режима экологически чистой территории.
Доведение уровня сбора бытовых отходов до 100 процентов, их переработки – с нынешних 21 процента до 50 процентов в 2026 году.	Повышение уровня охвата услугами сбора и вывоза твердых бытовых отходов на 100 процентов, уровня переработки отходов – на 65 процентов.
Завершение работ по определению санитарно-охранных зон и прибрежных территорий 51	Увеличение на 25 процентов эффективности водопользования, доведение общей площади земель,

Рисунок 1 – Основные стратегические цели и приоритетные направления Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы

В соответствии со Стратегией развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы был разработан план действий, одним из механизмов реализации которого является совершенствование централизованной базы данных на основе сбора и стандартизации статистических данных о рисках, воздействии и ущербе, связанных с климатом и стихийными бедствиями [1].

Для достижения национальных целей в рамках Стратегии развития Узбекистана предлагается следующая система статистических показателей:

- показатель выбросов (эмиссии) парниковых газов в эквиваленте CO₂ на единицу ВВП;
- производственные мощности возобновляемых источников энергии, ГВт;
- общий объем производства электрической энергии, ГВт;

- энергоэффективность в сфере промышленности, ГВт/Вт/кВт (измеряется как количество энергии, затраченное на производство одной единицы продукции)

- эффективность водопользования во всех отраслях экономики, внедрение водосберегающих технологий орошения, % на единицу площади;

- расширение зеленых зон в городах, количество саженцев в год;

- показатель запасов лесного фонда республики, кубические метры;

- количество новых пунктов сбора отходов.

Данная система показателей может сыграть важную роль в реализации Стратегии перехода Узбекистана к зеленой экономике, поскольку она включает в себя ключевые элементы, способствующие устойчивому развитию и снижению экологической нагрузки.

Приведенные выше показатели создают измеримые и контролируемые ориентиры для политики в области охраны окружающей среды, энергетической эффективности, использования водных ресурсов и управления отходами. Важно, чтобы страна не только отслеживала эти показатели, но и активно внедряла меры для их улучшения, включая поддержку инноваций в сфере технологий, улучшение законодательства и стимулирование зелёных инвестиций.

Кроме того, важно интегрировать эти показатели в широкий контекст, где устойчивое развитие рассматривается как многогранный процесс, включающий социальные, экономические и экологические аспекты.

Библиографический список

1. Постановление Президента Республики Узбекистан, от 02.12.2022 г. № ПП-436 «О мерах по повышению эффективности реформ, направленных на переход Республики Узбекистан на «зеленую» экономику до 2030 года»

2. Бобылев, С. Н. Зеленая экономика: в поисках циркулярности / С. Н. Бобылев // О продвижении принципов «зеленой» экономики в целях ускорения научно-технологического прогресса: Сборник тезисов докладов участников Научно-практического форума, Москва, 29–30 октября 2020 года / Отв. за выпуск О.И. Карасев. – Москва: Издательство «Знание-М», 2020. – С. 7-8. – DOI 10.38006/907345-65-2.2020.7.8. – EDN SWAKPN.

3. Кудрявцева, О. В. Цифровая экономика и устойчивое развитие / О. В. Кудрявцева, С. Н. Бобылев // Исследования по цифровой экономике: Коллективная монография. – Москва: Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2025. – С. 174-185. – EDN LQSSJC.

United Nations, «Sustainable Development Goals». URL: <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>

**СЕКЦИЯ
«КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ»**

УДК 519.2

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАЛОГОВОЙ
ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Гайфиева Рената Рустамовна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, renata.gaifieva108@gmail.com

Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматривается проблема прогнозирования налоговой задолженности и финансовой нестабильности предприятий в условиях рыночной экономики. Отмечается рост числа банкротств в Российской Федерации, вызванный недостаточной способностью компаний своевременно оценивать финансовые риски. Анализируются существующие методы оценки налоговой устойчивости – корреляционно-регрессионные модели, интегральные показатели налоговой нагрузки и факторные подходы. Показано, что традиционные статистические методы имеют ограничения, связанные с невозможностью учёта сложных взаимосвязей между показателями. Предлагается использование графовых моделей знаний и алгоритмов машинного обучения (в частности, GBDT) для более точного прогнозирования налоговой задолженности. Применение этих методов позволяет учитывать контекстные связи между предприятиями и повышает надёжность прогнозов.

Ключевые слова: налоговая задолженность, налоговая устойчивость, финансовая устойчивость, прогнозирование банкротства, статистический анализ, коэффициент, граф знаний.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
НАЛОГОВОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ
ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ**

Gaifieva Renata Rustamovna, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, FSFEI HE RSAU – MTAA, renata.gaifieva108@gmail.com

Khramov Dmitry Eduardovich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the FSBEI HE RSAU – MTAA, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation: *The article discusses the problem of forecasting tax arrears and financial instability of enterprises in a market economy. There is an increase in the number of bankruptcies in the Russian Federation caused by the insufficient ability of companies to assess financial risks in a timely manner. The existing methods of assessing tax sustainability are analyzed – correlation and regression models, integral indicators of the tax burden and factorial approaches. It is shown that traditional statistical methods have limitations due to the inability to account for complex relationships between indicators. It is proposed to use graph models of knowledge and machine learning algorithms (in particular, GBDT) for more accurate forecasting of tax arrears. The use of these methods makes it possible to take into account contextual connections between enterprises and increases the reliability of forecasts.*

Key words: *tax debt, tax sustainability, financial stability, bankruptcy forecasting, statistical analysis, coefficient, knowledge graph.*

В рыночной экономике, которая является основной почти по всему миру, при которой индивидуальные предприниматели и частные лица являются владельцами сложных и дорогих компаний, и при ведении подобного бизнеса важно считывать и улавливать возможные признаки будущего банкротства или задолженности компании. Обычно это осуществляется через анализ некоторых статистических данных и с помощью определённых моделей [1].

Проблема прогнозирования задолженности на территории Российской Федерации актуальна, так как в последние 3 года из-за дефицита на рынке возникает потребность в увеличении предприятий, из-за чего увеличивается и процент банкротства, так как не все индивидуальные предприниматели или корпорации могут вовремя оценить и отследить тенденцию прибыли и проанализировать правильные статистические данные, с их достоверной интерпретацией.

В современных условиях цифровизации и ужесточения фискального контроля вопрос управления налоговыми рисками приобретает особую актуальность. Налоговая задолженность – один из ключевых индикаторов финансовой нестабильности, которые могут привести к банкротству.

Современные информационные системы бухгалтерского учёта работают с большими объёмами транзакционных данных, включая информацию о начислениях, оплатах, задолженностях и платёжной дисциплине. Это открывает широкие возможности для применения статистических методов и алгоритмов машинного обучения с целью прогнозирования вероятных задолженностей.

Налоговая устойчивость – это способность предприятия отвечать по своим налоговым обязательствам, обычно именно этот термин используется при оценке налоговых задолженностей. В сущности, налоговая устойчивость – это состояние компании, при котором степень налоговых рисков снижена на максимально возможный уровень.

Как правило, в рамках существующих методов оценка налоговой устойчивости производится в контексте оценки финансовой устойчивости

компании, что, однако, не может показать полный уровень защищённости предприятия от налоговых рисков.

Многие исследователи считают ключевым показателем уровень налоговой отдачи. Он рассчитывается путём деления начисленного налога на прибыль на сумму обладаемым налогом доходов, однако подобный показатель лишь показывает адекватность отражения прибыли в финансовой отчётности.

Также некоторые специалисты считают, что показателем налоговой устойчивости являются два аспекта: коэффициент автономии, который определяется отношением собственного капитала к валюте баланса, и показатель налоговой нагрузки. Эти показатели должны подвергнуться корреляционно-регрессивному анализу, высокий уровень корреляции обозначает высокую финансовую устойчивость предприятия [2].

Существует методика, основывающаяся на универсальной типологии налоговых рисков, с учётом специфики дорожной карты по управлению рисками каждой отдельной компании. Предлагается применение следующих типологий:

- Риски окружения, определяются изменением законодательного массива, находится вне контроля компании;
- Риски процесса, обусловлены ненадлежащим исполнением законодательства;
- Репутационные риски;
- Риски неэффективного налогообложения.

Но данная методика сложна тем, что получаемые показатели являются качественные, а также обобщённость конечных уровней риска.

Также существует модель, в которой акцент делается именно на взаимосвязи финансовой устойчивости и налогового бремени предприятия. Данная методика создаёт особый интегральный показатель. В качестве рабочей формулы используется деление суммы уплаченных налогов на выручку реализации без НДС и прочие доходы, после чего результат умножается на 100 для процентного соотношения [3].

Некоторые предлагают выполнять оценку налоговой устойчивости на основании своеобразной матрицы экзогенных и эндогенных факторов. Уровень налоговой устойчивости авторы выражают посредством коэффициента покрытия налоговых платежей (ПНУ1), структурного коэффициента налоговой задолженности и уплаченных налоговых платежей (ПНУ2), коэффициента темпов роста налоговой задолженности (ПНУ3). При этом особое внимание требуется уделять отклонениям от нормативных коэффициентных значений.

Большинство существующих исследований по прогнозированию налоговой задолженности предприятий основаны на финансовом положении предприятий. Влияние различных взаимоотношений между предприятиями на налоговую задолженность не рассматривается. Поэтому следует интегрировать эти данные для построения графа знаний предприятий. Затем корреляции между различными предприятиями и рисковыми событиями выбираются в качестве переменных прогнозирования из графа знаний.

Граф знаний описывает сущности, такие как люди, объекты, концепции и их отношения в форме графа. Даже беря немногие данные, такие как номер телефона, электронная почта, юридическое лицо, налоговая задолженность, при изображении графа знаний графически уже получится большая и сложная для восприятия схема. А при использовании всех важных данных какого-либо предприятия схему уже сложно будет изобразить графически из-за обилия узлов и связей.

Для определения налоговой задолженности необходимо выбрать факторы, способные её спрогнозировать. Это не только собственные характеристики предприятия, но и социальные, отраслевые и макроэкономические факторы [4].

Для упрощения обычно принимается структура BISEP (бизнес, промышленность, социологические, экономические и психологические факторы для анализа деятельности предприятий), хотя и эта структура не является полной, так как не берёт во внимание зависимость предприятия от других предприятий, что также может повлиять на налоговую задолженность.

Для избежания коллинеарности между некоторыми факторами их объединяют в три группы: макроэкономические факторы, факторы предприятия и налоговые задолженности и события, повлекшие за собой штрафы и осложнения ведения бизнеса.

Оптимальный метод машинного обучения – Boosting, он создает интегрированную модель обучения, способную решать сложные задачи путем объединения нескольких простых моделей обучения. Как алгоритм машинного обучения на основе boosting, дерево решений с градиентным бустингом (GBDT) может похвастаться такими преимуществами, как быстрое вычисление, превосходное выражение обобщения и высокая надежность.

Как для прогнозирования в пределах выборки, так и для прогнозирования вне выборки выбор метода оценки модели всегда является важным аспектом для рассмотрения. Для проблемы бинарной классификации положительный пример является истинно положительным (TP) или ложно отрицательным (FN), если он оценивается моделью как положительный или отрицательный соответственно; отрицательный пример является ложно положительным (FP) или истинно отрицательным (TN), если он оценивается как положительный или отрицательный соответственно [5].

Для определения параметров модели на основе графа знаний необходимо на основе исходных отношений в графе знаний построить новые взаимоотношения, которые могут тем или иным образом повлиять на налоговую устойчивость или обладать данными, полезными для определения причин её изменения. На основе приведенных выше соотношений можно рассчитать общее количество связанных предприятий, общее количество событий налоговой задолженности, общее количество событий нарушения доверия, среднее количество событий налоговой задолженности и среднее количество событий нарушения доверия.

При анализе каждой из представленных статистических методик для прогнозирования банкротства можно с лёгкостью увидеть их неполноценность и узконаправленность. Анализ показал, что каждый из этих методов так или

иначе способен показать и выявить некоторые связи между факторами и коэффициентами и зависимость от них финансовой устойчивости предприятия, эти предприятия имеют ряд ограничений, такие как слабость перед многомерными зависимостями, необходимость строгих предпосылок о распределении данных. Также статистические модели не способны учитывать контекстные связи, что важно при анализе сложных взаимодействий.

С другой стороны, методы машинного обучения позволяют преодолеть большую часть из представленных проблем, в частности – графовая модель, которая учитывает все взаимосвязи между объектами и их влияние на налоговую устойчивость предприятия.

Использование методов машинного повышения увеличивает точность прогнозирования, улучшает интегрирование результатов. Тем не менее, графовые методы также обладают рядом недостатков, что открывает перспективы для оптимизации графовых алгоритмов и их дальнейшего улучшения.

Библиографический список

1. FinTablo. Оценка вероятности банкротства: методы, модели и коэффициенты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fintablo.ru/business/otsenka-veroyatnosti-bankrotstva>, свободный. – Дата обращения: 15.04.2025.

2. Смородина Е. А., Долгих Ю. А. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ НАЛОГОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПАНИИ В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ// *Моделирование, эксперимент и прикладные исследования* [Электронный ресурс]. – 2023. – Т. 15, № 3. – С. 90–99. – Режим доступа: <https://journals.vsu.ru/meps/article/view/10498>, свободный. – Дата обращения: 15.04.2025.

3. Попова Г. Л. Факторы формирования задолженности по налогам и сборам, пени и налоговым санкциям: анализ и оценка // *Экономика и предпринимательство* [Электронный ресурс]. – 2021. – № 6(131). – С. 1111–1115. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-formirovaniya-zadolzhennosti-po-nalogam-i-sboram-peni-i-nalogovym-sanktsiyam-analiz-i-otsenka>, свободный. – Дата обращения: 15.04.2025.

4. Местников С. В. Применение и адаптация модели машинного обучения для прогнозирования банкротства организаций // *Молодой ученый* [Электронный ресурс]. – 2023. – № 7(425). – С. 52–56. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-i-adaptatsiya-modeli-mashinnogo-obucheniya-dlya-prognozirovaniya-bankrotstva-organizatsiy>, свободный. – Дата обращения: 15.04.2025.

5. Lu H., Gao L., Wang H. Enterprise tax risk identification method based on knowledge graph and Boosting algorithm // *Electronic Research Archive* [Электронный ресурс]. – 2023. – Vol. 31, No. 4. – P. 2305–2321. – DOI: 10.3934/era.2023206. – Режим доступа:

<https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/era.2023206>, свободный. – Дата обращения: 15.04.2025.

6. Невзоров, А. С. Прикладные модели и алгоритмы интеллектуального анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. С. Невзоров // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 24-28. – EDN GATIUU.

7. Храмов, Д. Э. Онтология алгоритмов оценки продолжительности жизненного цикла программного обеспечения / Д. Э. Храмов // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах : Материалы XX Международной научно-практической конференции. Сборник научных статей, Саратов, 17–18 апреля 2024 года. – Саратов: Издательский центр "Наука", 2024. – С. 137-140. – EDN RQHOFT.

8. Анохин, И. А. Формирование системы внешнеэкономической безопасности в организациях АПК / И. А. Анохин // Сборник трудов, приуроченных к 75-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова, Москва, 14–17 марта 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2022. – С. 154-157. – EDN BADKZG.

9. Анохин, И. А. Подход к классификации рисков внешнеэкономической деятельности хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса / И. А. Анохин // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). – 2024. – № 4. – С. 8-13. – DOI 10.51760/2308-9407_2024_4_8. – EDN SGHDVK.

УДК 004.85:631.5

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА И КЛАССИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО СПУТНИКОВЫМ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫМ ДАННЫМ

Елагина Екатерина Владимировна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, elag.kt@mail.ru

Шилова Софья Александровна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sofia-shilova16@yandex.ru

Научный руководитель: Козлов Кирилл Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе представлен анализ современных методов глубокого обучения для автоматической классификации сельскохозяйственных культур на основе мультиспектральных спутниковых данных. Особое внимание уделено возможностям сверточных нейронных сетей (CNN) и архитектур типа Vision Transformer (ViT) для распознавания уникальных спектральных характеристик различных культур. Исследуется практическая значимость технологии для решения прикладных задач сельского хозяйства, включая мониторинг состояния посевов, оценку вегетационных индексов и прогнозирование урожайности. Рассмотрены основные преимущества и ограничения подхода, а также перспективы его интеграции в системы точного земледелия.

Ключевые слова: глубокое обучение, нейронные сети, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), мультиспектральные снимки, классификация культур, точное земледелие, сверточные нейронные сети (CNN), Vision Transformers (ViT), вегетационные индексы.

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS FOR ANALYSIS AND CLASSIFICATION OF AGRICULTURAL CROPS USING SATELLITE MULTISPECTRAL DATA

Elagina Ekaterina Vladimirovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, elag.kt@mail.ru

Shilova Sofia Alexandrovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, sofia-shilova16@yandex.ru

Scientific supervisor: Kozlov Kirill Alexandrovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Abstract: This study presents an analysis of contemporary deep learning methods for automated classification of agricultural crops based on multispectral satellite data. Special emphasis is placed on the capabilities of Convolutional Neural Networks (CNN) and Vision Transformer (ViT) architectures in identifying unique spectral characteristics of different crops. The practical relevance of this technology for addressing applied agricultural tasks is examined, including crop condition monitoring, vegetation indices assessment, and yield prediction. The core advantages and limitations of the approach are discussed, along with prospects for its integration into precision agriculture systems.

Keywords: deep learning, neural networks, Earth remote sensing, multispectral imagery, crop classification, precision agriculture, Convolutional Neural Networks (CNN), Vision Transformers (ViT), vegetation indices.

Введение

Современный агропромышленный комплекс характеризуется активным внедрением цифровых технологий, что особенно актуально для управления масштабными сельскохозяйственными территориями. Эффективный мониторинг и контроль посевных площадей требуют получения точных и оперативных данных о пространственном распределении сельскохозяйственных культур и их фитосанитарном состоянии.

Значительный потенциал для решения этих задач предоставляют технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), позволяющие получать многомерную информацию о состоянии посевов, структуре землепользования и динамике агропроизводственных процессов. Однако объем и сложность спутниковых данных делают их ручной анализ крайне затруднительным. В этой связи методы искусственного интеллекта, в частности нейронные сети, становятся оптимальным инструментом для автоматической обработки изображений и идентификации типов сельскохозяйственных культур с высокой точностью.

Целью настоящего исследования является анализ возможностей применения нейронных сетей для автоматической классификации сельскохозяйственных культур на основе мультиспектральных спутниковых снимков.

Мультиспектральные данные и методы глубокого обучения

Спутниковые мультиспектральные снимки представляют собой изображения, полученные при ДЗЗ в нескольких диапазонах электромагнитного спектра: видимом, инфракрасном и ближнем инфракрасном.

Каждый тип культур обладает уникальными спектральными характеристиками. Состояние растения, его влажность и количество хлорофилла влияют на то, как оно отражает свет. Благодаря этому у каждой сельскохозяйственной культуры формируется свой спектральный отклик – уникальный рисунок отражения, который позволяет отличать одну культуру от другой на спутниковых снимках.

Для количественной оценки этих характеристик применяются вегетационные индексы, которые служат информативными признаками для алгоритмов машинного обучения. Наиболее широко используются NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) и EVI (Enhanced Vegetation Index).

Современные архитектуры нейронных сетей демонстрируют высокую эффективность при анализе мультиспектральных данных. Сверточные нейронные сети (CNN) выявляют пространственно-спектральные закономерности, используя механизмы локальной свертки. Модели типа Vision Transformer (ViT) применяют механизм внимания для анализа глобальных взаимосвязей между различными участками изображения. Перспективным направлением является разработка гибридных архитектур, сочетающих преимущества CNN и трансформеров для многомасштабного анализа сельскохозяйственных территорий

Практическая реализация и прикладные аспекты

Внедрение нейронных сетей в агропромышленный комплекс представляет собой многоэтапный процесс, направленный на повышение точности анализа и классификации сельскохозяйственных культур по спутниковым мультиспектральным данным. На первом этапе осуществляется формирование обучающих выборок с учетом этапов вегетационного цикла сельскохозяйственных культур и особенностям конкретных территорий. Далее выполняется предобработка спутниковых данных, включающая атмосферную коррекцию, устранение влияния облачности и компенсацию рельефных искажений, что обеспечивает повышение достоверности последующего анализа. Завершающим этапом является оптимизация параметров моделей нейронных сетей с учетом сезонной динамики вегетационных процессов, что позволяет адаптировать систему к различным климатическим и агротехническим условиям.

Разработанная система демонстрирует высокую эффективность при контроле за развитием сельскохозяйственных культур. Она обеспечивает автоматическое картирование посевных площадей с точностью свыше 90%, а также позволяет выявлять стрессовые состояния культур на основе анализа временных рядов вегетационных индексов. Также интеграция метеорологических данных и агротехнических параметров делает возможным прогнозирование урожайности с высокой степенью достоверности, что открывает широкие перспективы для применения технологии в системах поддержки принятия агротехнических решений.

Анализ эффективности и перспективы развития

Сравнительный анализ показал, что методы нейронных сетей существенно превосходят традиционные алгоритмы машинного обучения по точности классификации и устойчивости к вариациям исходных данных. Объединение нескольких моделей нейронных сетей позволяет увеличить точность классификации сельскохозяйственных культур по спутниковым мультиспектральным данным, обрабатывая многолетние временные ряды и учитывая сезонную динамику вегетации.

Основными ограничивающими факторами остаются необходимость формирования объемных размеченных выборок и зависимость качества анализа от погодных и атмосферных условий.

Перспективы дальнейшего развития связаны с созданием систем, интегрирующих спутниковые наблюдения, данные беспилотных летательных аппаратов и информацию, поступающую от IoT-сенсоров. Важным направлением является использование методов трансферного обучения, обеспечивающих перенос моделей на новые регионы без необходимости полной переобучаемости. Существенный потенциал также имеет применение подходов Explainable AI, направленных на интерпретацию решений нейронных сетей и повышение доверия к их результатам.

Реализация данных подходов способствует развитию точного земледелия, повышая эффективность системы управления сельским хозяйством и рациональность использования ресурсов. Интеграция нейронных сетей в

современные цифровые платформы агропромышленного комплекса формирует основу для создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений, что в перспективе определяет новый этап цифровой трансформации сельского хозяйства.

Заключение

Использование нейронных сетей для анализа и классификации сельскохозяйственных культур по спутниковым мультиспектральным данным показало высокую эффективность и значительный потенциал для практического применения. Нейросетевые модели позволяют заметно повысить точность определения типов посевов, выявления стрессовых состояний растений и прогнозирования урожайности по сравнению с традиционными методами обработки дистанционных данных.

Методология, включающая формирование обучающих выборок с учетом фаз развития культур, предобработку спутниковых изображений и настройку параметров нейросетей, обеспечивает надежные и воспроизводимые результаты в разных климатических и ландшафтных условиях. Интеграция дополнительных источников информации: метеоданных, показаний IoT-сенсоров и снимков с беспилотных летательных аппаратов, позволяет создать единую платформу для оперативного мониторинга состояния сельскохозяйственных систем.

Ограничениями остаются зависимость качества классификации от атмосферных условий и необходимость больших объемов размеченных данных. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методов трансферного и самообучающегося моделирования, применение генеративных подходов для синтеза обучающих данных и внедрение Explainable AI для повышения интерпретируемости решений нейросетей.

Интеграция нейронных сетей в системы мониторинга и управления сельскохозяйственными системами способствует повышению продуктивности и устойчивости аграрного сектора, оптимизации использования ресурсов и снижению экологических

Библиографический список

1. Асадуллаев Р. Г., Кузьменко Н. И. Технология интеллектуального распознавания сельскохозяйственных культур нейронной сетью по мультиспектральным многовременным данным дистанционного зондирования Земли // Экономика. Информатика. – 2022. – Т. 49. – №. 1. – С. 159-168.
2. Белоусов И.С., Рогачёв А.Ф. Нейросетевое выявление проблемных участков состояния посевов методами искусственного интеллекта // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
3. Макаров В. З. и др. Выбор оптимального метода распознавания сельскохозяйственных культур по космоснимкам высокого разрешения (на примере Саратовского Заволжья) // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Науки о Земле. – 2020. – Т. 20. – №. 3. – С. 162-170.
4. Молин А. Е. Нейросетевые методы анализа азотного статуса зерновых культур по снимкам БПЛА в точном земледелии. – 2024.

5. Сафонова А. Н. Методы машинного обучения при обработке изображений сверхвысокого пространственного разрешения на примере задач классификации растительности : дис. – Сибирский федеральный университет, 2019.

6. Харитонова, А. Е. Разработка модуля информационной системы распознавания образов / А. Е. Харитонова, А. Д. Титов // Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве. – Москва : «Научный консультант», 2022. – С. 211-241. – EDN CRKOMW.

7. Титов, А. Д. Использование нейронных сетей для распознавания образов / А. Д. Титов // Сборник трудов приуроченных к 74-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения П.А.Ильенкова, Москва, 01 января – 31 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 50-53. – EDN SIRZRI.

8. Бодур, А. М. Сельское хозяйство и изменение климата в рамках устойчивого развития / А. М. Бодур // Материалы II национальной научной конференции "Современные направления статистических исследований", Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 14-22. – EDN JJVRJZ.

9. Горшкова, Д. А. Анализ системы показателей целей устойчивого развития / Д. А. Горшкова // Материалы II национальной научной конференции "Современные направления статистических исследований", Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 122-130. – EDN APKNRM.

УДК 004.9

ВНУТРЕННЕЕ УСТРОЙСТВО СПИСКОВ В PYTHON

Жуков Никита Романович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А Тимирязева, dayzwaitik123@yandex.ru

Демичев Вадим Владимирович, к.э.н, доцент, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается внутренняя реализация списков в языке программирования Python. Описаны ключевые структуры данных, лежащие в основе объектов списка и механизм управления памятью с помощью массива указателей на объекты.

Ключевые слова: Python, структуры данных, программирование, источники.

PYTHON'S INTERNAL ORGANIZATION OF LISTS

Zhukov Nikita Romanovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, dayzwaitik123@yandex.ru

Demichev Vadim Vladimirovich, Cand. Sc (Economics), Associate Professor, Timiryazev Moscow Agricultural Academy, demichev_v@rgau-msha.ru

Annotation. This paper discusses the internal implementation of lists in the Python programming language. The key data structures underlying list objects and the mechanism of memory management using an array of pointers to objects are described.

Keywords: Python, data structure, programming, sources.

Знание внутреннего устройства списков в Python улучшит понимание языка, что приведет к более эффективному программированию, а также позволит писать собственные алгоритмы более эффективно. В этой статье мы рассмотрим, как устроен список в Python изнутри, узнаем алгоритмическую сложность операций над ним. Мы будем смотреть на реализацию версии CPython 3.13.

Список – это контейнерная последовательность. В контейнерных последовательностях хранятся ссылки на объекты любого типа[1]. На уровне исходного кода – список это C-структура. Исходный код[2] представлен на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура списка в исходном коде

- `PyObject_VAR_HEAD`: хранит количество элементов и некоторую другую мета-информацию об объекте. Это поле хранит количество элементов списка. Нам это интересно, так как это открывает нам одну из особенностей функции `len`. Если при вызове `len(x)` – `x` объект встроенного типа, то CPython не вызывает никаких методов: длина просто читается из поля C-структуры;
- `PyObject`: указатель на массив-указателей элементов. Хранение элементов таким образом позволяет хранить в списке значения разного типа, так как указатели имеют одинаковый размер и тип;
- `Py_ssize_t`: реально-аллоцированная память.

Рассмотрим реализацию метода для получения элемента по индексу. Исходный код[2] представлен на Рисунке 2.

A screenshot of a code editor showing the implementation of the `PyList_GetItem` function. The code is in C and includes error handling for invalid objects and indices. It uses `PyObject` and `Py_ssize_t` types. The function checks if the object is a list and if the index is within bounds. If not, it raises an `IndexError`. If valid, it returns the element at the specified index.

```
PyObject *
PyList_GetItem(PyObject *op, Py_ssize_t i)
{
    if (!PyList_Check(op)) {
        PyErr_BadInternalCall();
        return NULL;
    }
    if (!valid_index(i, Py_SIZE(op))) {
        _Py_DECLARE_STR(list_err, "list index out of range");
        PyErr_SetObject(PyExc_IndexError, &_Py_STR(list_err));
        return NULL;
    }
    return ((PyListObject *)op) -> ob_item[i];
}
```

Рисунок 2 – Метод для получения элемента из списка по индексу

В данном методе мы видим две проверки: является ли входящий объект списком и проверка на валидность индекса. Если все проверки проходят, то возвращается элемент из массива указателей по переданному индексу. Разыменование происходит на более поздних этапах. Зная, что при записи `list[i]`, по факту идет обращение к массиву, то можно сделать вывод, что получение элемента из списка по индексу выполняется за константное время. И это действительно так, если посмотреть на официальную статью от разработчиков Python[3].

Теперь разберемся с добавлением элемента в конец списка через метод `append`. Исходный код[2] представлен на Рисунке 3.

A screenshot of a code editor showing the implementation of the `_PyList_AppendTakeRef` function. The code is in C and includes assertions for non-null pointers and memory bounds. It checks if the list is full and, if so, releases the current element before adding the new one. It uses `PyObject` and `PyListObject` types. The function returns 0 on success and calls `_PyList_AppendTakeRefListResize` on failure.

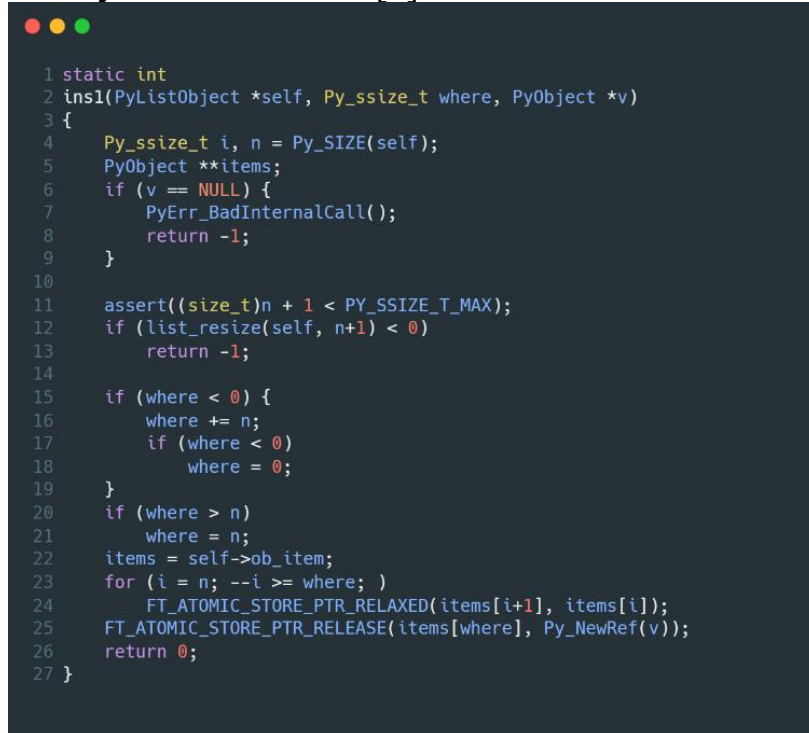
```
static inline int
_PyList_AppendTakeRef(PyListObject *self, PyObject *newitem)
{
    assert(self != NULL && newitem != NULL);
    assert(PyList_Check(self));
    Py_ssize_t len = Py_SIZE(self);
    Py_ssize_t allocated = self->allocated;
    assert((size_t)len + 1 < PY_SSIZE_T_MAX);
    if (allocated > len) {
#ifdef Py_GIL_DISABLED
        _Py_atomic_store_ptr_release(&self->ob_item[len], newitem);
#else
        PyList_SET_ITEM(self, len, newitem);
#endif
        Py_SET_SIZE(self, len + 1);
        return 0;
    }
    return _PyList_AppendTakeRefListResize(self, newitem);
}
```

Рисунок 3 – Исходный код метода `append`

Мы не будем рассматривать случай, когда GIL отключен, так как эта возможность является экспериментальной. В случае, если аллоцированной памяти хватает, для добавления нового элемента, то вызывается функция `PyList_SET_ITEM`, которая просто по индексу присваивает новый элемент – временная сложность $O(1)$ –, иначе идет перевыделение памяти – аллоцируется

новая область и элементы перемещаются из старого массива в новый. Аллокация новой памяти имеет сложность $O(n)$, но происходит не при каждом вызове `append`, так как память выделяется с запасом. Поэтому можно сказать, что в среднем сложность составляет $O(1)$ [3].

Рассмотрим исходный код метода `insert`, который вставляет элемент по переданному индексу. Исходный код [2] метода находится на Рисунке 4.



```
1 static int
2 ins1(PyListObject *self, Py_ssize_t where, PyObject *v)
3 {
4     Py_ssize_t i, n = Py_SIZE(self);
5     PyObject **items;
6     if (v == NULL) {
7         PyErr_BadInternalCall();
8         return -1;
9     }
10
11     assert((size_t)n + 1 < PY_SSIZE_T_MAX);
12     if (list_resize(self, n+1) < 0)
13         return -1;
14
15     if (where < 0) {
16         where += n;
17         if (where < 0)
18             where = 0;
19     }
20     if (where > n)
21         where = n;
22     items = self->ob_item;
23     for (i = n; --i >= where; )
24         FT_ATOMIC_STORE_PTR_RELAXED(items[i+1], items[i]);
25     FT_ATOMIC_STORE_PTR_RELEASE(items[where], Py_NewRef(v));
26     return 0;
27 }
```

Рисунок 4 – Исходный код метода `insert`

В этой функции собрана основная логика. Обратим внимание на строчки с 15 до 21. В этой части выбирается позиция вставки. `Where` – это позиция, куда мы хотим вставить элемент. Если позиция меньше нуля, то мы добавляем текущую длину списка `n`, если и же сейчас позиция для вставки меньше нуля, то вставка будет произведена на нулевую позицию – вначало списка. Если же позиция для вставки больше длины списка, то определяем вставку в конец. Далее происходит смещение всех элементов списка начиная с конца, после же происходит сама вставка. Сдвиг элементов – затратная операция, поэтому алгоритмическая сложность будет $O(n)$ [3].

Мы рассмотрели основные операции со списками в Python на уровне исходного кода. Эти знания помогают нам сделать следующие выводы:

1. Под капотом список – это структура, в которой хранится длина списка, ссылка на массив указателей;
2. Получение элемента по индексу – дешевая операция, которая выполняется за $O(1)$
3. Добавление элемента в конец списка через `append` в среднем выполняется за $O(1)$
4. Вставка элемента через `insert` приводит к перебору элементов списка и выполняется за $O(n)$.

Библиографический список

1. Лусиану Ромальо Python – к вершинам мастерства: Лаконичное и эффективное программирование. – 2-е изд. – М.: МК Пресс, 2022. – 898 с.
2. cpython // GitHub URL: <https://github.com/python/cpython/blob/3.13/Objects/listobject.c> (дата обращения: 15.04.2025).
3. Time Complexity // wiki.python URL: <https://wiki.python.org/moin/TimeComplexity> (дата обращения: 15.04.2025).
4. Быков, Д. В. Разработка информационной системы учета и обработки данных с поддержкой проведения статистического анализа на C++ / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2022. – № 4. – С. 32-45. – EDN YNGFKF.
5. Быков, Д. В. Автоматизация кластерного анализа на основе многомерных средних средствами языка Python по результатам ВСХП-2016 / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 1. – С. 94-105. – EDN LANAYS.
6. Демичев, В. В. Анализ предпосылок формирования аграрных кластеров / В. В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 2. – С. 58-65. – EDN OWMVZ.
7. Титов, А. Д. Анализ обеспеченности техникой сельского хозяйства Российской Федерации / А. Д. Титов // Сборник студенческих научных работ : по материалам докладов, 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко, Москва, 26–29 марта 2019 года. Том Выпуск 26. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 285-288. – EDN IXESMX.

УДК 004.8:631

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ И ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Казлаускас Анастасия Сергеевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, kazlauskas24@mail.ru

Мерзлякова Мария Андреевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, vjif04v@mail.ru

Руссу Андрей Максимович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, royfrommirom@mail.ru

Научный руководитель – Лосев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия, losev@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к внедрению цифровых двойников в сельском хозяйстве России. Приведены статистические данные об уровне цифровизации в растениеводстве и животноводстве, раскрыты преимущества применения цифровых двойников, а также рассмотрены ключевые барьеры их внедрения.

Ключевые слова: цифровой двойник, сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, автоматизация, управление данными.

DIGITAL DOUBLET IN HORTICULTURE AND ANIMAL HUSBANDRY

Kazlauskas Anastasiya Sergeevna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kazlauskas24@mail.ru

Merzlyakova Mariya Andreevna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vfif04v@mail.ru

Russu Andrey Maksimovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, royfrommurom@mail.ru

Scientific supervisor – Losev Aleksey Nikolaevich, Senior Lecturer, Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, losev@rgau-msha.ru

Abstract: The article discusses modern approaches to the implementation of digital twins in Russian agriculture. It provides statistical data on the level of digitalization in crop production and animal husbandry, highlights the benefits of using digital twins, and examines the key barriers to their implementation.

Key words: digital twin, agriculture, crop production, animal husbandry, automation, and data management.

Цифровые двойники – это виртуальные копии физических объектов, систем или процессов, которые позволяют моделировать, анализировать и управлять ими в реальном времени [1]. В агропромышленном комплексе (АПК) их применение становится особенно актуальным в условиях необходимости повышения урожайности, продуктивности животных и устойчивости производства к климатическим и экономическим рискам [2]. Развитие цифровых технологий позволяет значительно повысить эффективность отраслей растениеводства и животноводства за счёт точного мониторинга, прогнозирования и оптимизации процессов [3].

Оценить текущее состояние внедрения цифровых двойников в растениеводстве и животноводстве России, определить перспективы их использования и проанализировать потенциальный эффект от внедрения этих технологий для устойчивого развития аграрного сектора [4].

Применение цифровых двойников в растениеводстве реализуется через автоматизированные системы полевого мониторинга, управления агротехническими мероприятиями и моделирования урожайности. В животноводстве они используются для отслеживания физиологического состояния животных, прогнозирования продуктивности и предотвращения заболеваний. В таблице 1 представлены основные направления внедрения цифровых двойников в сельском хозяйстве России и сопоставление с зарубежной практикой:

Таблица 1

Основные направления внедрения цифровых двойников в сельском хозяйстве

Сфера применения	Примеры в РФ	Зарубежный опыт	Эффект от внедрения
Полевое растениеводство	Agrosignal, КнопЗор	John Deere, Climate FieldView	Повышение урожайности на 15-20%
Тепличное хозяйство	«IFarm», тепличный комплекс «Майский»	Priva, Netafim	Снижение затрат на 25-30%
Молочное животноводство	«Цифровая ферма» (Молвест, ЭкоНива)	DeLaval, Lely	Повышение удоев на 10-15%
Мясное животноводство	AgroData, SmartHerd	Allflex, CowManager	Снижение падежа на 8-12%, рост веса

Также были выявлены основные препятствия на пути масштабного внедрения цифровых двойников в АПК:

- нехватка квалифицированных кадров [5];
- ограниченный доступ к цифровой инфраструктуре в сельских районах;
- высокая стоимость внедрения технологий на начальных этапах;
- низкая осведомленность аграриев о преимуществах цифровизации.

Анализ показал, что цифровые двойники представляют собой перспективное направление развития АПК России, способное значительно повысить эффективность производства, сократить издержки и обеспечить устойчивость в условиях изменяющегося климата и рыночных колебаний. Несмотря на текущие барьеры, Россия обладает необходимым научно-техническим и агропромышленным потенциалом для внедрения данных технологий.

Государственная поддержка, развитие образовательных программ и формирование цифровой инфраструктуры станут ключевыми факторами масштабного применения цифровых двойников в растениеводстве и животноводстве, обеспечив прорыв в эффективности отечественного сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Прохоров А., Лысачев М. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой

опыт. – 1-е изд. – М.: АльянсПринт, 2020. – 401 с. (Прохоров А., Лысачев М. Научный редактор профессор Боровков А. Цифровой двойник. Анализ, тренды, мировой опыт. Издание первое, исправленное и дополненное. – М.: ООО «АльянсПринт», 2020. – 401 стр., ил.).

2. Цифровые технологии в АПК: учебник / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, М. И. Горбачев / ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева». – М.: ООО «Мегаполис», 2022. – 220 с.

3. Абрамов В. И. Цифровые двойники в сельском хозяйстве: возможности и перспективы / В. И. Абрамов, А. Д. Столяров // АПК России: образование, наука, производство: сборник статей II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 28–29 сентября 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 3-9. – EDN KDOWBX.

4. Макаревич И. В. Внедрение современных технологий в агропромышленном комплексе: цифровые двойники / И. В. Макаревич // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета: тезисы 37 докладов, Волгоград, 26–30 апреля 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 264-265. – EDN AQJKCP.

5. Горелов М. А., Ерешко Ф. И. Модельное обустройство цифровых платформ. // Труды Кольского научного центра РАН. 2020. №8-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelnoe-obustroystvo-tsifovyh-platform> (дата обращения: 10.05.2025).

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023683324 Российская Федерация. «Система управления веб-сайтом для реализации органических кормов для животных» : № 2023682448 : заявл. 26.10.2023 : опубл. 07.11.2023 / Н. Ф. Зарук, М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN IBTKLC.

7. Семенова, С. О. Разработка web-приложения для реализации натуральных кормов / С. О. Семенова // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 8. – DOI 10.55186/27131424_2023_5_8_7. – EDN CCUEFW.

8. Бодур, А. М. Сельское хозяйство и изменение климата в рамках устойчивого развития / А. М. Бодур // Материалы II национальной научной конференции "Современные направления статистических исследований", Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 14-22. – EDN JJVRJZ.

9. Токарев, В. С. Социально-экологическая трансформация сельского хозяйства России / В. С. Токарев, В. В. Демичев // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 6. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_6_261. – EDN YDBFDL.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ ФЕРМЕРОВ

Кожич Дмитрий Александрович, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozrich.d@mail.ru

Кожич Елизавета Александровна, студента 3 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozrich@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Маслакова Веста Владимировна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, maslakovavv@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс создания информационной системы, обеспечивающей поддержку принятия решений при выборе сельскохозяйственных культур на основе почвенно-климатических условий региона. Были рассмотрены технико-методологические аспекты процесса алгоритма рекомендаций и механизм генерации технологических карт, сформулировано техническое задание на разработку информационной системы.

Ключевые слова: технические карты, оптимизация, технологические процессы, разработка, эффективность.

INFORMATION SYSTEM FOR BEGINNING FARMERS

Kozhich Dmitry Aleksandrovich, first-year master's student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, kozrich.d@mail.ru

Kozhich Elizaveta Aleksandrovna, third-year master's student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, kozrich@rgau-msha.ru

Scientific supervisor - Maslakova Vesta Vladimirovna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, K.A. Timiryazev Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy, maslakovavv@rgau-msha.ru

Annotation. This article examines the process of creating an information system that helps assess an organization's investment attractiveness based on its business performance. The technical and methodological aspects of the recommendation algorithm and the process flow chart generation mechanism are

discussed, and the technical specifications for the information system's development are formulated.

Keywords: *technical maps, optimization, technological processes, development, efficiency.*

Разработка рекомендательной системы для начинающих фермеров обусловлена актуальными потребностями аграрного сектора и стратегиями его развития. Назначение системы – предоставить начинающим фермерам простой в использовании и научно обоснованный инструмент подбора сельскохозяйственных культур под их конкретные условия (регион ведения хозяйства, площадь земли, тип почвы и пр.).

Целью разработки является повышение эффективности и обоснованности решений начинающих фермеров в сельском хозяйстве. Система призвана снизить барьеры входа в агробизнес за счёт рекомендации оптимальных культур для выращивания с учётом агроклиматических факторов. Это соответствует задачам цифровизации агропромышленного комплекса и развития сельских территорий, поддерживаемым на государственном уровне [2].

Создать основу интеллектуальной информационной системы, способной на основе ввода от пользователя рекомендовать набор культур для выращивания и предоставить связанные материалы (технологические карты и пр.) для планирования сельскохозяйственного производства. Реализованная на данном этапе система представляет собой веб-приложение – одностраничную программу (Single Page Application), предоставляющую интуитивно понятный интерфейс подбора сельскохозяйственных культур по региональным условиям.

Механизм подбора сельскохозяйственных культур в разрабатываемой рекомендательной системе построен на принципах экспертной системы и основан на последовательной фильтрации возможных вариантов в соответствии с агроклиматическими и почвенными условиями участка, а также с технико-экономическими требованиями к культурам. Алгоритм включает в себя несколько этапов, реализуемых последовательно в логике программной обработки пользовательского ввода. Последовательность логики подбора культур представлена на рисунке 1.

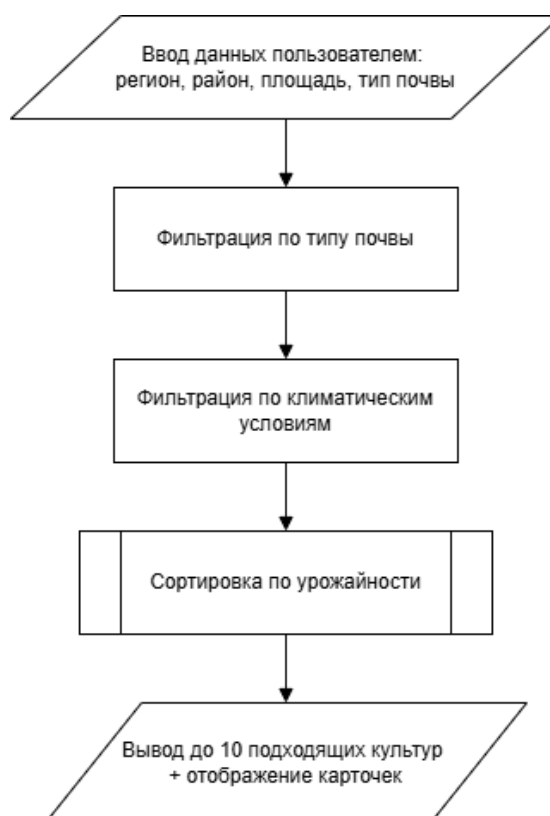


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма формирования рекомендаций

На основе введенных пользователем региона и района система извлекает усреднённые климатические характеристики, определяющие агроэкологические условия участка.

Следующий этап – сопоставление заданного пользователем типа почвы с агротребованиями культур. Используется база соответствий между культурами и допустимыми типами почв, составленная на основе данных ЕГРПР, агрохимических карт региона и экспертных таблиц [3].

Площадь земельного участка является одним из параметров, учитываемых системой при персонализации результатов, однако в текущей версии она не влияет непосредственно на состав рекомендуемых культур. Вместо этого данный показатель используется на этапе генерации технологической карты – для расчёта объёмов агротехнических мероприятий, таких как нормы высева, потребности в удобрениях, расход средств защиты растений и пр.

Финальный список культур формируется путём упорядочивания оставшихся вариантов на основе показателей потенциальной урожайности. Предпочтение отдается культурам с более высоким прогнозируемым выходом продукции при заданных почвенно-климатических условиях. Также может учитываться длительность вегетационного периода, что позволяет отобрать культуры с наименьшими сроками созревания в регионах с ограниченной длиной сезона.

Далее на рисунке 2 представлен пользовательский интерфейс системы. Слева – форма ввода параметров, справа – карточка с результатом и возможностью скачать техкарту.

📍 Подбор по региону

Регион:

Начните вводить название региона...

Район:

Начните вводить название района (для МО)...

Доступная площадь (га):

Укажите площадь в гектарах

Предпочтительный тип почвы:

Выберите тип почвы...

Получить рекомендации

Рисунок 2 – Пользовательский интерфейс системы

В данном сценарии фермер вводит параметры своего участка (например, регион «Московская область», площадь 5 га, тип почвы – чернозём). Система в реальном времени формирует список рекомендуемых культур, отображая карточки с ключевыми показателями, такими как предполагаемая урожайность и длительность вегетационного периода. Дополнительно в каждой карточке указывается требуемая сумма активных температур для конкретной культуры, а также отображается справочная климатическая информация по региону (САТ и уровень осадков). Это позволяет пользователю наглядно сопоставить требования культуры с реальными условиями выбранного участка.

Картофель	Пшеница (озимая)	Ячмень
Площадь	Площадь	Площадь
5 га	5 га	5 га
Тип почвы	Тип почвы	Тип почвы
Чернозём	Чернозём	Чернозём
Урожайность	Урожайность	Урожайность
250 ц/га	32 ц/га	27 ц/га
Период роста	Период роста	Период роста
75 дней	300 дней	90 дней
Климатические требования:	Климатические требования:	Климатические требования:
Сумма активных температур: 1000-1600°C	Сумма активных температур: 1850-2200°C	Сумма активных температур: 1000-2000°C
Осадки: 300-800 мм	Осадки: 350-700 мм	Осадки: 350-650 мм
Скачать тех. карту	Скачать тех. карту	Скачать тех. карту

Рисунок 3 – Предлагаемые сельскохозяйственные культуры в виде карточек

Пользователь изменяет параметры, например, увеличивает площадь с 5 до 10 га или переключает тип почвы с чернозёма на болотные и болотно-подзолистые. Система автоматически пересчитывает рекомендации, и на экране наблюдаются обновлённые карточки. На скриншоте видно, как изменились показатели – например, изменились культуры, более подходящие для изменённых условий.

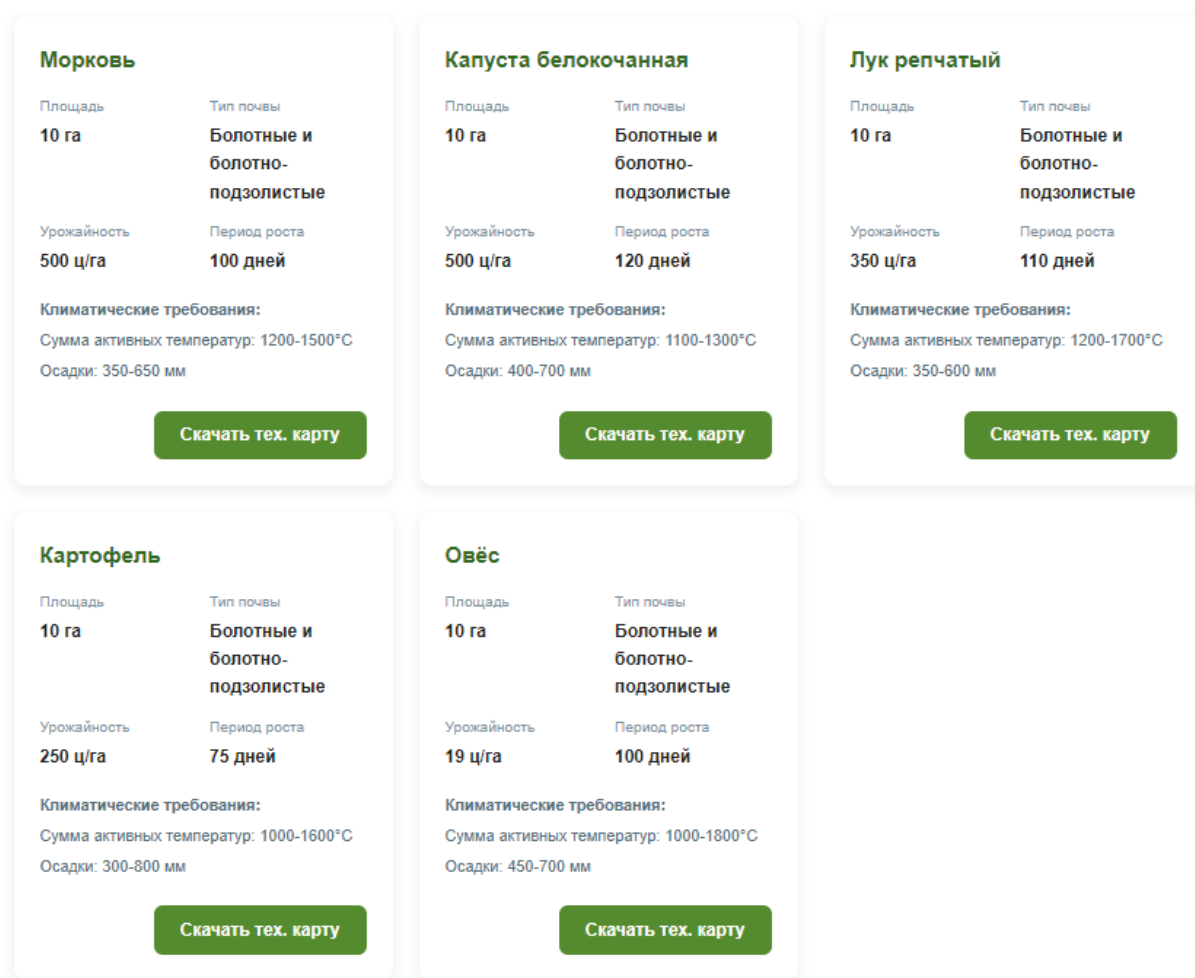


Рисунок 4 – Предлагаемые сельскохозяйственные культуры в виде карточек с измененными параметрами

Таким образом, была создана работоспособная веб-версия системы, позволяющая фермеру вводить данные о регионе, площади и типе почвы, мгновенно получать рекомендации по выбору культур и скачивать готовые технологические карты в формате Excel.

Библиографический список

1. Библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения: использование Python в Data Science <https://practicum.yandex.ru/>
2. Головецкий Н.Я., Жилкин А.И., Латыпов У.А. Методические основы оценки инвестиционной привлекательности ПАО «Роснефть» // Вестник Евразийской науки, 2020 №2, <https://esj.today/PDF/07ECVN220.pdf> (доступ свободный).
3. Ключевые аспекты при выборе базы данных для вашего приложения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/562852/>
4. Озова И.М., Газиева Л.Р., Катчиева З.Р. Инвестиционная привлекательность предприятия // Вестник Академии знаний. 2019. №6 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/investitsionnaya-privlekatelnost>

5. Теплова, Т. В. Инвестиции в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. В. Теплова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 409 с.

6. Butsenko E., Kurdyumov A., Semin A. Intelligent automation system on a single-board computer platform for the agro-industrial sector //Mathematics. – 2020. – Т. 8. – №. 9. – С. 1480.

УДК 004.652.4

ИНЖЕНИРИНГ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ETL-КОНВЕЙЕРА

Кудрявцев Вадим Алексеевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vkudr03@gmail.com

Маврин Андрей Маркович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, superandrexa@mail.ru

Шадыкулов Амин Рустамович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.shadykulov@mail.ru

Научный руководитель – Титов Артем Денисович, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.titov@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе рассматривается построение ETL-конвейера для автоматизации обработки данных розничных продаж. Цель – решение проблемы «грязных данных» (пропуски, несоответствия форматов) путём их очистки, преобразования и загрузки в структурированное хранилище. Конвейер реализован на Python с использованием библиотек pandas и SQLite. В процессе обработки данные стандартизируются, обогащаются новыми признаками и разделяются по каналам продаж. Результатом является подготовленная база данных и аналитические визуализации, готовые для использования в BI-системах. Работа демонстрирует практическую ценность инженеринга данных для повышения качества аналитики в ритейле.

Ключевые слова: ETL, конвейер, обработка данных, ритейл, pandas, автоматизация.

DATA ENGINEERING. BUILDING AN ETL CONVEYOR

Kudryavtsev Vadim Alekseevich 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vkudr03@gmail.com

Mavrin Andrey Markovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics

and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, superandrexa@mail.ru **Shadykulov Amin Rustamovich**, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.shadykulov@mail.ru

Scientific supervisor – Titov Artem Denisovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.titov@rgau-msha.ru

Abstract: *The paper discusses the construction of an ETL pipeline for automating the processing of retail sales data. The goal is to solve the problem of «dirty data» (missing values and format inconsistencies) by cleaning, transforming, and loading it into a structured storage. The pipeline is implemented in Python using the pandas and SQLite libraries. During the processing, the data is standardized, enriched with new features, and divided into sales channels. The result is a prepared database and analytical visualizations that are ready for use in BI systems. The work demonstrates the practical value of data engineering for improving the quality of analytics in retail.*

Key words: *ETL, pipeline, data processing, retail, pandas, automation.*

В эпоху цифровой трансформации бизнес всё чаще ориентируется на data-driven подходы, где инжиниринг данных играет ключевую роль. Эта дисциплина обеспечивает доступность, целостность и пригодность данных для аналитики. Согласно McKinsey [1], компании, систематически работающие с данными, повышают эффективность решений на 40% и укрепляют позиции на рынке за счёт предиктивной аналитики. Однако основной проблемой остаются «грязные данные» – некорректные, фрагментированные или неструктурированные записи, приводящие к ошибкам в анализе.

В ритейле эта проблема особенно актуальна из-за огромных объёмов транзакционной информации. Пропуски в данных о продажах, дубликаты или неверная категоризация товаров могут вызвать сбои в прогнозировании спроса и финансовые потери. Традиционная ручная обработка неэффективна при масштабировании, поэтому необходимы автоматизированные ETL-конвейеры (Extract, Transform, Load) [3]. Они очищают, стандартизируют данные и интегрируют их в хранилища для ML-моделей и BI-инструментов.

Цель работы – разработать ETL-конвейер для обработки данных розничных продаж, устраняющий аномалии, заполняющий пропуски и преобразующий сырые данные в структурированный формат.

Для исследования использовался набор данных retail_store_sales.csv, содержащий транзакции с параметрами: Transaction ID, Customer ID, Category, Item, Price Per Unit, Quantity, Total Spent, Payment Method, Location, Transaction Date и Discount Applied. Анализ выявил проблемы: пропуски в Price Per Unit и

Item (например, в строках 7, 13, 19), обозначенные как <null>, что затрудняет расчёты средней цены или анализа по категориям (Рисунок 1).

	Transaction ID	Customer ID	Category	Item	Price Per Unit	Quantity	Total Spent	Payment Method	Location	Transaction Date	Discount Applied
1	TXN_6867343	CUST_09	Patisserie	Item_10_PAT	18.5	10	185	Digital Wallet	Online	4/8/2024	TRUE
2	TXN_3731986	CUST_22	Milk Products	Item_17_MILK	29	9	261	Digital Wallet	Online	7/23/2023	TRUE
3	TXN_9303719	CUST_02	Butchers	Item_12_BUT	21.5	2	43	Credit Card	Online	10/5/2022	FALSE
4	TXN_9458126	CUST_06	Beverages	Item_16_BEV	27.5	9	247.5	Credit Card	Online	5/7/2022	
5	TXN_4575373	CUST_05	Food	Item_6_FOOD	12.5	7	87.5	Digital Wallet	Online	10/2/2022	FALSE
6	TXN_7482416	CUST_09	Patisserie			10	200	Credit Card	Online	11/30/2023	
7	TXN_3652209	CUST_07	Food	Item_1_FOOD	5	8	40	Credit Card	In-store	6/10/2023	TRUE
8	TXN_1372952	CUST_21	Furniture		33.5			Digital Wallet	In-store	4/2/2024	TRUE
9	TXN_9728486	CUST_23	Furniture	Item_16_FUR	27.5	1	27.5	Credit Card	In-store	4/26/2023	FALSE
10	TXN_2722661	CUST_25	Butchers	Item_22_BUT	36.5	3	109.5	Cash	Online	3/14/2024	FALSE
11	TXN_8776416	CUST_22	Butchers	Item_3_BUT	8	9	72	Cash	In-store	12/14/2024	TRUE
12	TXN_5422631	CUST_09	Milk Products			8	52	Digital Wallet	In-store	1/12/2025	TRUE
13	TXN_5874772	CUST_23	Food	Item_2_FOOD	6.5	7	45.5	Cash	Online	9/9/2023	TRUE
14	TXN_4413070	CUST_14	Patisserie	Item_24_PAT	39.5	6	237	Digital Wallet	In-store	5/20/2022	FALSE
15	TXN_2490363	CUST_09	Milk Products	Item_16_MILK	27.5	2	55	Digital Wallet	Online	5/22/2022	
16	TXN_1809665	CUST_14	Beverages		24.5			Credit Card	In-store	5/11/2022	
17	TXN_7563311	CUST_23	Patisserie	Item_17_PAT	29	8	232	Cash	Online	11/16/2024	TRUE

Рисунок 1 – Часть набора данных

ETL-конвейер реализован на Python с библиотеками pandas, sqlite3 и matplotlib. Процесс включает этапы извлечения, преобразования, загрузки и визуализации.

Данные загружаются из CSV-файла с помощью `pd.read_csv()` в DataFrame pandas (Рисунок 2). Это обеспечивает удобную работу с табличными данными.

```
def extract_data(file_path):
    return pd.read_csv(file_path)
```

Рисунок 2 – Функция загрузки данных

Преобразование данных ключевой этап для очистки и обогащения. Создаётся копия данных для сохранения оригинала. Удаляются строки с пропусками в ключевых столбцах (Transaction ID, Customer ID). Текстовые столбцы (Category, Payment Method, Location) приводятся к нижнему регистру для унификации.

Пропуски в Item заменяются на «Unknown». Числовые столбцы (Price Per Unit, Quantity, Total Spent) конвертируются в float, некорректные значения – в NaN. Если Price Per Unit отсутствует, но есть Total Spent и Quantity (>0), цена рассчитывается как Total Spent / Quantity (Рисунок 3).

```
transformed_df = raw_df.copy()

transformed_df = transformed_df.dropna(subset=['Transaction ID', 'Customer ID'])

transformed_df['Category'] = transformed_df['Category'].str.title()
transformed_df['Payment Method'] = transformed_df['Payment Method'].str.title()
transformed_df['Location'] = transformed_df['Location'].str.title()

transformed_df['Item'] = transformed_df['Item'].fillna('Unknown')
```

Рисунок 3 – Часть функции преобразования данных

Столбец Discount Applied унифицируется в бинарный формат (1/0). Даты в Transaction Date преобразуются в datetime, извлекаются год, месяц, день и день недели. Если Total Spent отсутствует, рассчитывается как Price Per Unit * Quantity; строки с нулевой суммой удаляются.

Данные обогащаются: добавляются столбцы для суммы скидки (10% от Total Spent при Discount Applied=1), классификации расходов («Low»: 0-50, «Medium»: 50-200, «High»: >200), средней цены (с учётом Quantity) и отметки крупных транзакций (>500) (Рисунок 4).

```
transformed_df['Price Per Unit'] = pd.to_numeric(transformed_df['Price Per Unit'], errors='coerce')
transformed_df['Quantity'] = pd.to_numeric(transformed_df['Quantity'], errors='coerce')
transformed_df['Total Spent'] = pd.to_numeric(transformed_df['Total Spent'], errors='coerce')

mask_price_missing = transformed_df['Price Per Unit'].isna() & transformed_df['Total Spent'].notna() & transformed_df['Quantity'].notna()
transformed_df.loc[mask_price_missing, 'Price Per Unit'] = transformed_df['Total Spent'] / transformed_df['Quantity']

def map_discount(value):
    if pd.isna(value):
        return None
    if isinstance(value, str):
        val_lower = value.lower()
        return 1 if val_lower == 'true' else 0 if val_lower == 'false' else None
    if isinstance(value, (int, float)):
        return 1 if value == 1 else 0 if value == 0 else None
    return None

transformed_df['Discount Applied'] = transformed_df['Discount Applied'].apply(map_discount)
transformed_df['Transaction Date'] = pd.to_datetime(transformed_df['Transaction Date'], errors='coerce')
transformed_df = transformed_df.dropna(subset=['Transaction Date'])
transformed_df['Year'] = transformed_df['Transaction Date'].dt.year
transformed_df['Month'] = transformed_df['Transaction Date'].dt.month
transformed_df['Day'] = transformed_df['Transaction Date'].dt.day
transformed_df['Transaction Day of Week'] = transformed_df['Transaction Date'].dt.strftime('%A')
mask_total_missing = transformed_df['Total Spent'].isna() & transformed_df['Price Per Unit'].notna() & transformed_df['Quantity'].notna()
transformed_df.loc[mask_total_missing, 'Total Spent'] = transformed_df['Price Per Unit'] * transformed_df['Quantity']
transformed_df = transformed_df[transformed_df['Total Spent'].notna() & (transformed_df['Total Spent'] > 0)]
transformed_df['Discount Amount'] = transformed_df.apply(
    lambda row: row['Total Spent'] * 0.1 if row['Discount Applied'] == 1 else 0, axis=1
)
bins = [0, 50, 200, float('inf')]
labels = ['Low', 'Medium', 'High']
transformed_df['Spend Category'] = pd.cut(transformed_df['Total Spent'], bins=bins, labels=labels)
transformed_df['Avg Price Per Unit'] = transformed_df.apply(
    lambda row: row['Price Per Unit'] if pd.isna(row['Quantity']) or row['Quantity'] == 0 else row['Total Spent'] / row['Quantity'],
    axis=1
)
transformed_df['Is High Value'] = (transformed_df['Total Spent'] > 500).astype(int)
transformed_df['Channel'] = transformed_df['Location'].apply(
    lambda x: 'Online' if pd.isna(x) or x.lower() in ['unknown', '', 'online', 'web', 'e-commerce'] else 'In-Store'
)
```

Рисунок 4 – Часть функции обработки данных

Преобразованные данные разделяются на таблицы sales_online и sales_in_store по каналу (на основе Location). Каждая загружается в SQLite с помощью to_sql(), с опцией if_exists='replace'. Проверяется количество строк (например, 50 в online, 150 в in_store) (Рисунок 5).

```
def load_data(transformed_df, db_name):
    conn = sqlite3.connect(db_name)

    online_df = transformed_df[transformed_df['channel'] == 'Online']
    in_store_df = transformed_df[transformed_df['channel'] == 'In-Store']

    print(f"Rows in sales_online: {len(online_df)}")
    print(f"Rows in sales_in_store: {len(in_store_df)}")

    online_df.to_sql('sales_online', conn, if_exists='replace', index=False)
    in_store_df.to_sql('sales_in_store', conn, if_exists='replace', index=False)

    conn.close()
```

Рисунок 5 – Функция загрузки данных

После загрузки создавались визуализации: гистограмма суммы продаж по категориям для сравнения онлайн- и офлайн-каналов, линейный график динамики продаж по месяцам с разделением по каналам и круговая диаграмма распределения транзакций по категориям расходов для каждого канала (Рисунок 6).

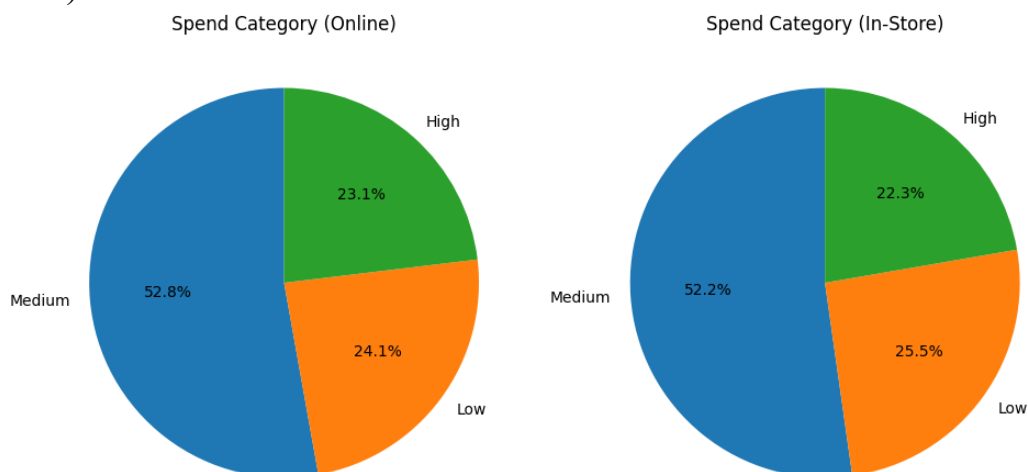


Рисунок 6 – Пример графика

В результате отработки ETL-конвейера получаем базу данных с 2 таблицами (Рисунок 7).

	transaction_id	customer_id	category	item	price_per_unit	quantity	total_spent	payment_method
10	TXN_9662767	CUST_01	Beverages	Item_20_BEV	33.5	9	301.5	Credit Card
11	TXN_6450000	CUST_06	Patisserie	Item_23_PAT	38	10	380	Cash
12	TXN_1153704	CUST_10	Patisserie	Item_13_PAT	23	1	23	Cash
13	TXN_3871295	CUST_18	Milk Products	Item_17_MILK	29	4	116	Digital Wallet
14	TXN_9062805	CUST_15	Food	Item_17_FOOD	29	5	145	Digital Wallet
15	TXN_5055889	CUST_08	Patisserie	Item_1_PAT	5	8	40	Credit Card
16	TXN_2445180	CUST_12	Butchers	Item_12_BUT	21.5	3	64.5	Credit Card
17	TXN_9943430	CUST_20	Furniture	Item_1_FUR	5	5	25	Credit Card
18	TXN_6841543	CUST_05	Butchers	Item_22_BUT	36.5	3	109.5	Cash
19	TXN_1297496	CUST_25	Electric Household Essentials	Item_19_EHE	32	6	192	Digital Wallet
20	TXN_4459526	CUST_11	Milk Products	Item_3_MILK	8	9	72	Cash
21	TXN_1535908	CUST_10	Milk Products	Item_20_MILK	33.5	10	335	Credit Card
22	TXN_5834095	CUST_04	Patisserie	Item_15_PAT	26	5	130	Cash
23	TXN_1143548	CUST_12	Furniture	Item_21_FUR	35	4	140	Credit Card
24	TXN_7108214	CUST_12	Milk Products	Item_7_MILK	14	7	98	Credit Card
25	TXN_3718830	CUST_13	Beverages	Item_9_BEV	17	4	68	Cash
26	TXN_9419671	CUST_07	Butchers	Item_20_BUT	33.5	10	335	Credit Card
27	TXN_9852381	CUST_21	Furniture	Item_21_FUR	35	4	140	Cash
28	TXN_9488196	CUST_06	Butchers	Item_12_BUT	21.5	9	193.5	Cash
29	TXN_2221233	CUST_24	Patisserie	Item_24_PAT	39.5	10	395	Cash
30	TXN_2744981	CUST_24	Milk Products	Item_15_MILK	26	6	156	Cash
31	TXN_1881631	CUST_07	Electric Household Essentials	Item_23_EHE	38	2	76	Cash

Рисунок 7 – Пример полученной таблицы с данными

Разработанный ETL-конвейер успешно очистил и структурировал данные розничных продаж, после чего загрузил в базу данных SQLite. Созданные визуализации, такие как гистограмма продаж по категориям и линейный график динамики, позволили выявить ключевые тенденции, например, преобладание определённых категорий в офлайн-продажах. Работа показала важность инжиниринга данных для подготовки качественных данных к анализу в розничной торговле. В будущем конвейер можно улучшить, добавив автоматическое определение каналов продаж или интеграцию с облачными хранилищами.

Библиографический список

1. McKinsey & Company. What is decision-making? Электронный ресурс, 2023. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-decision-making> (дата обращения: 18.04.2025).
2. pandas Documentation. Электронный ресурс, 2023. URL: <https://pandas.pydata.org/docs> (дата обращения: 18.04.2025).
3. IBM. What is ETL (Extract, Transform, Load)? Электронный ресурс, 2025. URL: <https://www.ibm.com/topics/etl> (дата обращения: 18.04.2025).
4. Быков, Д. В. Разработка информационной системы учета и обработки данных с поддержкой проведения статистического анализа на C++ / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2022. – № 4. – С. 32-45. – EDN YNGFKF.
5. Быков, Д. В. Автоматизация кластерного анализа на основе многомерных средних средствами языка Python по результатам ВСХП-2016 / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2023. – № 1. – С. 94-105. – EDN LANAYS.
6. Демичев, В. В. Анализ предпосылок формирования аграрных кластеров / В. В. Демичев // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 2. – С. 58-65. – EDN OWMAYZ.
7. Демичев, В. В. Кластеризация регионов России по уровню эффективности сельского хозяйства / В. В. Демичев, В. В. Маслакова, А. А. Нестратова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 12. – С. 58-66. – DOI 10.33920/sel-11-2012-06. – EDN TKTBRZ.

УДК 004.891.2

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА РЕЗЮМЕ: МЕТОДОЛОГИЯ И ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Кузнецов Владимир Александрович, студент 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kuznetsov.volodya2007@gmail.com

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе представлена комплексная методология разработки нейросетевой модели для автоматизированного анализа резюме, охватывающая полный жизненный цикл проекта – от сбора данных до промышленного развертывания. Особое внимание уделено итеративному подходу к созданию систем машинного обучения, сочетающему гибкость исследовательского процесса с контролируемостью инженерной реализации. Подробно описаны этапы сбора и подготовки данных, прототипирования, обучения моделей и развертывания инфраструктуры с использованием современных инструментов машинного обучения. Методология предусматривает последовательное решение задач обеспечения качества данных, валидации архитектурных решений, оптимизации моделей и создания отказоустойчивой программной платформы.

Ключевые слова: машинное обучение; обработка естественного языка; разработка систем машинного обучения; итеративная методология; программная инфраструктура; анализ резюме; нейронные сети.

DEVELOPMENT OF A NEURAL NETWORK MODEL FOR AUTOMATED RESUME ANALYSIS: METHODOLOGY AND IMPLEMENTATION STAGES

Vladimir Aleksandrovich Kuznetsov, 2nd-year student, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU-MSHA), kuznetsov.volodya2007@gmail.com

Scientific Supervisor: Dmitry Eduardovich Khramov, Senior Lecturer, Department of Statistics and Cybernetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU-MSHA), khramovde@rgau-msha.ru

Abstract. This paper presents a comprehensive methodology for developing a neural network model for automated resume analysis, covering the entire project lifecycle—from data collection to production deployment. Particular emphasis is placed on an iterative approach to building machine learning systems, which combines the flexibility of the research process with the controllability of engineering implementation. The stages of data collection and preprocessing, prototyping, model training, and infrastructure deployment using modern machine learning tools are described in detail. The methodology systematically addresses key challenges such as ensuring data quality, validating architectural decisions, optimizing models, and building a fault-tolerant software platform.

Keywords: *machine learning; natural language processing; machine learning systems development; iterative methodology; software infrastructure; resume analysis; neural networks.*

Введение

Разработка нейросетевой модели для автоматизированного анализа резюме представляет собой сложную многогранную задачу, требующую применения системной методологии, обеспечивающей как исследовательскую гибкость, так и инженерную строгость процесса создания. Современные подходы к созданию интеллектуальных систем анализа текстовой информации предполагают комплексное рассмотрение всех аспектов проекта – от первоначального сбора данных до промышленной эксплуатации готового решения. В качестве основы проекта будет принята итеративная методология разработки, организованная в виде последовательности циклов разработки продолжительностью 2-3 недели, каждый из которых имеет четко определенные цели и критерии успешности. Данный подход особенно эффективен для исследовательских проектов в области машинного обучения, поскольку позволяет постепенно наращивать сложность модели, оперативно проверять научные гипотезы и минимизировать риски за счет раннего выявления архитектурных проблем. Ключевым преимуществом методологии является возможность корректировать направление исследования на основе эмпирических данных, получаемых на каждом этапе, что обеспечивает обоснованное проектирование финальной архитектуры нейросетевой модели.

Методология и этапы реализации проекта

Процесс реализации проекта будет структурирован в восемь последовательных этапов, образующих полный жизненный цикл разработки системы машинного обучения и обеспечивающих контролируемое продвижение от концепции к рабочему прототипу. Каждый этап будет включать формализацию требований, планирование работ, выполнение запланированных действий и оценку полученных результатов. Переход между этапами будет осуществляться по результатам успешного прохождения контрольных точек, что позволит обеспечить управляемость процесса разработки. Особое внимание будет уделено документированию принимаемых решений и их обоснованию, что является важным аспектом воспроизводимости исследований в области машинного обучения.

Сбор и подготовка данных

Первоначальный этап сбора и подготовки данных предполагает комплексный сбор русскоязычных резюме из разнообразных источников с использованием официальных программных интерфейсов платформ HH.ru и SuperJob, обеспечивающих легитимность получаемых данных. Дополнительными источниками информации станут открытые базы резюме из карьерных центров университетов и профессиональных сообществ, что позволит обеспечить разнообразие данных по профессиональным областям и уровням квалификации. В процессе сбора будет применяться стратифицированный подход, учитывающий распределение по

профессиональным областям, уровням опыта и географическим регионам для обеспечения репрезентативности выборки. Все собираемые материалы будут проходить процедуру де-идентификации с удалением персональной информации в строгом соответствии с требованиями законодательства о защите персональных данных.

Для работы с данными будут использоваться специализированные инструменты: Beautiful Soup для анализа открытых источников, Label Studio для разметки данных экспертами, NLPAug для расширения текстовых данных, а также библиотеки pandas и JSON для обработки и хранения структурированных данных. Процесс разметки будет включать привлечение профессиональных специалистов по подбору персонала, которые будут оценивать каждое резюме по набору критериев: структура, содержательное наполнение, языковые качества, что в результате даст сбалансированный набор данных объемом 2000+ резюме с многомерной разметкой, пригодный для обучения и валидации моделей машинного обучения. Качество разметки будет контролироваться через механизм перекрестной проверки оценок нескольких экспертов, что позволит обеспечить согласованность и объективность размеченных данных.

Прототипирование и выбор инструментов

Следующий критически важный этап прототипирования и проверки гипотез будет предполагать создание минимально жизнеспособного прототипа на основе первоначального корпуса данных объемом 300-500 резюме, позволяющего верифицировать корректность выбранных архитектурных решений. В рамках прототипирования будет разрабатываться базовый конвейер обработки текстовой информации, включающий очистку текста, нормализацию и извлечение признаков, а также будет создаваться каркасная система валидации прогнозов для оценки качества работы моделей на тестовой выборке. Особое внимание будет уделено исследованию различных методов предобработки текстовых данных, включая процедуры разбиения на токены, приведения к нормальной форме и извлечения синтаксических функций, которые могут оказать существенное влияние на конечное качество модели.

Разработка и обучение моделей

Для работы с языковыми моделями будет использоваться библиотека Transformers, предоставляющая доступ к предобученным моделям архитектуры BERT и другим современным нейросетевым сетям для обработки текста. Данная библиотека включает инструменты для токенизации текста, загрузки предобученных весов и адаптации моделей под специфические задачи анализа резюме. Особое внимание будет уделено использованию многоязычных моделей, способных корректно обрабатывать русскоязычные тексты, а также механизмам тонкой настройки для классификации резюме по качеству и релевантности. При работе с данной библиотекой руководствовался официальной документацией [1].

Для построения и обучения нейросетевых архитектур планируется применение фреймворка PyTorch в сочетании с библиотекой PyTorch Lightning, которая упрощает процесс разработки за счет стандартизации этапов обучения

и валидации моделей. Этот инструментарий позволит организовать эффективный процесс экспериментов с различными конфигурациями нейронных сетей, обеспечит мониторинг метрик в реальном времени и упростит распределенные вычисления. Использование данных технологий особенно важно для работы с глубокими архитектурами, требующими значительных вычислительных ресурсов и точного контроля гиперпараметров. Возможности работы с фреймворком Pytorch подробно описаны в [2].

В качестве основы для анализа текстов резюме будет применяться модель BERT, специально дообученная для работы с русскоязычными текстами (ruBERT). Эта модель эффективно обрабатывает контекстные зависимости в тексте, что критически важно для оценки смыслового содержания резюме. Предварительное обучение на больших корпусах текстов позволяет модели понимать профессиональную терминологию и оценивать релевантность опыта кандидатов. Для адаптации модели под задачу оценки резюме будут использованы методы трансферного обучения с добавлением специализированных классификационных слоев.

Что касается эффективности моделей при сегментации резюме, LR показала относительно стабильное поведение на наборе данных В резюме. Однако она не показала такой же высокой эффективности, как модели на основе BERT. Это иллюстрирует устойчивость полученных графических и текстовых маркеров, связанных с текстово-лингвистической функцией «Заголовок раздела». В случае моделей на основе BERT мы сначала отмечаем, что можно обучать их, минимизируя такие явления, как переобучение или недообучение, которые возникают при использовании небольших наборов данных или неоптимальных параметрах обучения. Во-вторых, мы обнаружили, что модель BERTWM, которая использует только текст GS, может гораздо лучше подходить к обучающему набору данных, что может быть объяснено малым Размер заголовков резюме, что отражает снижение сложности [3, с. 35].

Непосредственная разработка и обучение моделей машинного обучения будет осуществляться с применением методологии тонкой настройки предобученных архитектур для решения специализированных задач анализа текста. Для классификации качества резюме будет проводиться дообучение языковой модели ruBERT с добавлением классификационных головок, адаптированных под многокритериальную оценку, при этом архитектура модели будет включать несколько выходных слоев для оценки различных аспектов резюме: структуры, содержания, языковых характеристик. Параллельно будет организовываться обучение генеративной модели T5-small для создания текстовых рекомендаций на основе выявленных недостатков резюме, где модель будет обучаться на парах «исходное резюме – рекомендация по улучшению», сгенерированных экспертами по подбору персонала, с применением техники контролируемой генерации для обеспечения релевантности рекомендаций.

В итоге получается, что нейросети – это инструмент классификации и автоматизации прогнозов, применимый к относительно стабильным системам – это такие системы, которые либо практически не меняются со временем

(меняются значительно медленнее, чем нейросеть обучается), либо меняются циклично, что позволяет создавать учебные датасеты в очень высокой степени похожие на реальные данные, с которыми в будущем будет работать нейросеть [4].

Оптимизация гиперпараметров будет выполняться с использованием байесовских методов подбора через библиотеку Optuna, которые позволят эффективно исследовать пространство параметров при ограниченных вычислительных ресурсах, а для повышения надежности оценки финальное предсказание будет формироваться ансамблем моделей, включающим несколько вариантов архитектур с различными инициализациями. В процессе разработки будут активно использоваться современные инструменты машинного обучения: PyTorch и Transformers как основной фреймворк глубокого обучения, Hugging Face Hub как репозиторий предобученных моделей, Weights & Biases для отслеживания экспериментов и визуализации, что в конечном итоге позволит достичь целевого показателя точности выше 85% на тестовой выборке при сохранении способности генерировать релевантные рекомендации по улучшению резюме. Особое внимание будет уделено обеспечению интерпретируемости результатов работы модели, для чего будут применяться техники объяснимого искусственного интеллекта, позволяющие понять логику принятия решений моделью.

Программная инфраструктура и интеграция

Программная инфраструктура будет построена на основе микросервисной архитектуры. Основой системы станет REST-интерфейс с тремя основными точками доступа: для анализа резюме, генерации рекомендаций и управления пользовательскими сессиями. Для повышения надежности и скорости работы будет использоваться многоуровневое кэширование данных и асинхронная обработка запросов, что особенно важно для работы с большими документами.

Telegram – мессенджер, получивший широкое распространение во многих странах. Сегодня телеграм-канал стал практически обязательным атрибутом любой компании, медийной личности, свои каналы есть у СМИ и государственных учреждений. Многие каналы в мессенджере для упрощения взаимодействия со своей аудиторией прибегают к использованию ботов. Область применения ботов ограничена лишь возможностями современного программирования [5, с.151]. Именно по этой причине для интерактивного взаимодействия с нейронной сетью был выбран именно Telegram. Само создание Telegram-бота будет происходить при помощи библиотеки Документация Python Telegram Bot. С полной информацией, касающейся возможностей данного инструмента, можно ознакомиться в [6].

Интеграция с Telegram-ботом будет реализована через надежный механизм обратных вызовов с автоматическими повторами при сбоях связи. В качестве технологического стека выбраны современные инструменты: FastAPI для создания веб-интерфейса, Redis для кэширования, Docker для контейнеризации сервисов, PostgreSQL для хранения данных и Nginx для распределения нагрузки. Такой подход обеспечит стабильную работу системы с высокой доступностью. Возможности работы с FastAPI подробно описаны в [7].

Процесс интеграции компонентов системы будет предусматривать последовательное объединение моделей машинного обучения в промышленное окружение с обеспечением стабильного взаимодействия между сервисами, начиная с развертывания моделей в отдельных контейнерах, обеспечивающих изоляцию вычислительных ресурсов, с использованием специализированного сервиса реестра моделей для управления жизненным циклом моделей и отслеживания их версий. Настройка асинхронной очереди задач на основе RabbitMQ обеспечит равномерное распределение нагрузки и отказоустойчивость при обработке большого количества одновременных запросов к нейросетевым моделям, а реализация системы мониторинга на основе Prometheus позволит отслеживать производительность каждого компонента в реальном времени, собирая метрики по загрузке процессора, памяти, времени ответа и количеству ошибок. Централизованное логирование через ELK Stack обеспечит оперативное выявление и устранение инцидентов за счет агрегации журналов со всех компонентов системы, а для визуализации метрик и создания информационных панелей будет использоваться Grafana, предоставляющая удобный интерфейс для анализа работы системы, при этом оркестрация контейнеров будет осуществляться через Docker Compose, что упростит развертывание и масштабирование системы в эксплуатации.

Тестирование проекта и развёртывание системы

Тестирование и валидация системы будут включать комплексное тестирование на различных уровнях – от модульных тестов компонентов до интеграционной проверки всей системы, где модульное тестирование будет охватывать отдельные компоненты системы: функции предобработки текста, методы векторизации, алгоритмы оценки качества, а интеграционное тестирование будет проверять взаимодействие между компонентами, включая передачу данных между моделями машинного обучения и бизнес-логикой. Будет проводиться нагрузочное тестирование с использованием для определения пределов производительности и оценки поведения системы при пиковых нагрузках до 1000 одновременных пользователей, что позволит выявить узкие места в архитектуре и оптимизировать производительность критических компонентов.

Развертывание системы будет осуществляться на выделенном сервере с использованием автоматизированного конвейера непрерывной интеграции и поставки на основе GitHub Actions. Процесс будет включать автоматическое тестирование, сборку контейнеров Docker и плавное обновление рабочей среды. Для контроля работы системы будет реализован мониторинг ключевых показателей: времени ответа, частоты ошибок, загрузки ресурсов и качества предсказаний моделей. При отклонении критических параметров система будет автоматически уведомлять разработчиков для своевременного реагирования на возникающие проблемы.

Важным аспектом методологии является обеспечение непрерывного улучшения системы на основе обратной связи от пользователей и анализа метрик производительности. Будет реализован процесс сбора и анализа пользовательских взаимодействий с системой, что позволит выявлять

проблемные места в интерфейсе и функциональности. Статистика использования различных функций системы, время отклика на запросы, частота ошибок и другие метрики будут тщательно анализироваться для принятия обоснованных решений о направлениях развития системы. Особое внимание будет уделено сбору обратной связи от специалистов по подбору персонала, которые являются ключевыми пользователями системы, их замечания и предложения будут систематизироваться и учитываться при планировании доработок функциональности.

Перспективы развития

Перспективы развития системы включают несколько ключевых направлений, которые будут реализовываться после успешного развертывания базовой версии. Одним из приоритетных направлений является разработка персонализированных рекомендаций по развитию карьеры на основе анализа резюме и текущих трендов рынка труда. Это потребует создания дополнительных модулей анализа профессиональных компетенций и прогнозирования востребованности различных навыков в перспективе. Другим важным направлением развития станет интеграция с системами управления кадрами крупных компаний, что позволит использовать аналитические возможности системы для поддержки принятия кадровых решений. Также планируется разработка модуля сравнительного анализа резюме нескольких кандидатов на одну позицию, который поможет специалистам по подбору персонала объективно оценивать преимущества и недостатки каждого соискателя.

Заключение

Таким образом, разработанная методология позволяет системно подойти к созданию системы обработки естественного языка для анализа резюме, обеспечивая переход от концепции к рабочему прототипу. Последовательная реализация этапов проекта откроет перспективы для расширения функциональности, включая интеграцию с системами управления талантами, разработку адаптивных алгоритмов и создание многоязычной версии. Реализация проекта заложит основу для интеллектуальной системы поддержки кадровых решений, способной трансформировать традиционные процессы подбора персонала.

Библиографический список

1. Cappelli, P. Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward / P. Cappelli, P. Tambe, V. Yakubovich // SSRN Electronic Journal. – January 2018. – DOI: 10.2139/ssrn.3263878.
2. Нейронная сеть [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: <https://inlnk.ru/4yYIB8> (дата обращения: 20.10.2025).
3. MrDecentralized. Искусственный интеллект на Python с использованием TensorFlow и Keras [Электронный ресурс] / MrDecentralized // Habr. – URL: <https://habr.com/ru/articles/770554/> (дата обращения: 20.10.2025).
4. Зелинов, М. А. Изучение работы нейронных сетей: нейронные сети основы, использование нейронных сетей в экономике / М. А. Зелинов //

Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 12 декабря 2019 года / под ред. С. И. Бугашева, А. С. Минина. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – С. 880-885. – EDN VFORAH.

5. r1sha. Простой Telegram-бот на Python за 30 минут [Электронный ресурс] / r1sha // Habr. – URL: <http://habr.com/ru/articles/442800/> (дата обращения: 20.10.2025).

6. Невзоров, А. С. Прикладные модели и алгоритмы интеллектуального анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. С. Невзоров // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 24-28. – EDN GATIUU.

7. Романова, М. А. Алгоритмы обработки текста / М. А. Романова, Д. Э. Храмов // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 252-257. – EDN HZDKZR.

8. Ветошкин, А. Ю. Опыт реализации программ профессиональной переподготовки в аграрном вузе в рамках проекта "Цифровые кафедры" / А. Ю. Ветошкин // Всемирный день качества – 2023 : Материалы IV Международной конференции, Саратов, 08 ноября 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, 2023. – С. 78-85. – EDN EOWDGA.

9. Катков, Ю. Н. Информационно-аналитические инструменты обеспечения внешнеэкономической безопасности хозяйствующего субъекта / Ю. Н. Катков, И. А. Анохин // Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 111-158. – EDN VLDJIF.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Ларин Николай Германович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lapinkolya44@mail.ru

Шеболдин Алексей Дмитриевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, sheboldinalexey@gmail.com

Титов Артем Денисович, Ассистент кафедры статистики и кибернетики, РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, a.titov@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья представляет разработку системы мониторинга сельскохозяйственных территорий для оперативного контроля параметров почвы и микроклимата. Архитектура включает шлюз, серверную часть, базу данных Prometheus и визуализацию в Grafana. Технологический стек основан на Python, FastAPI и Redis. Система обеспечивает интуитивный интерфейс для принятия обоснованных агротехнических решений.

Ключевые слова: REST API, IoT, сельское хозяйство, АПК, мониторинг, Python, FastAPI, Prometheus, MQTT, аналитика.

DEVELOPMENT OF AN AGRICULTURAL LAND MONITORING SYSTEM

Larin Nikolay Germanovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lapinkolya44@mail.ru

Sheboldin Aleksey Dmitrievich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sheboldinalexey@gmail.com

Titov Artem Denisovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.titov@rgau-msha.ru

Abstract: The article presents the development of an agricultural territory monitoring system for operational control of soil parameters and microclimate. The architecture includes a gateway, server component, Prometheus database, and Grafana visualization. The technology stack is based on Python, FastAPI, and Redis. The system provides an intuitive interface for making informed agrotechnical decisions.

Key words: REST API, IoT, agriculture, agro-industrial complex, monitoring, Python, FastAPI, Prometheus, MQTT, analytics.

В современном сельском хозяйстве стремительно развиваются цифровые технологии, направленные на повышение эффективности производства и

рациональное использование ресурсов [5]. Особое значение приобретает задача оперативного контроля состояния сельскохозяйственных территорий, включая параметры влажности почвы, температуры, уровня освещенности и другие важные показатели [7]. Традиционные методы, основанные на ручных измерениях, не обеспечивают необходимой точности и своевременности данных, что затрудняет принятие обоснованных агротехнических решений [3, 8].

Архитектура решения включает шесть ключевых компонентов. Сетевые устройства с сенсорами влажности, температуры, освещенности и pH устанавливаются непосредственно на участках и передают данные с заданной периодичностью [1]. Далее, шлюз собирает данные от множества устройств, проводит предварительную фильтрацию и временно сохраняет информацию при отсутствии связи с сервером. Сервер обрабатывает запросы, реализует бизнес-логику и координирует взаимодействие между всеми частями системы (Рисунок 1).

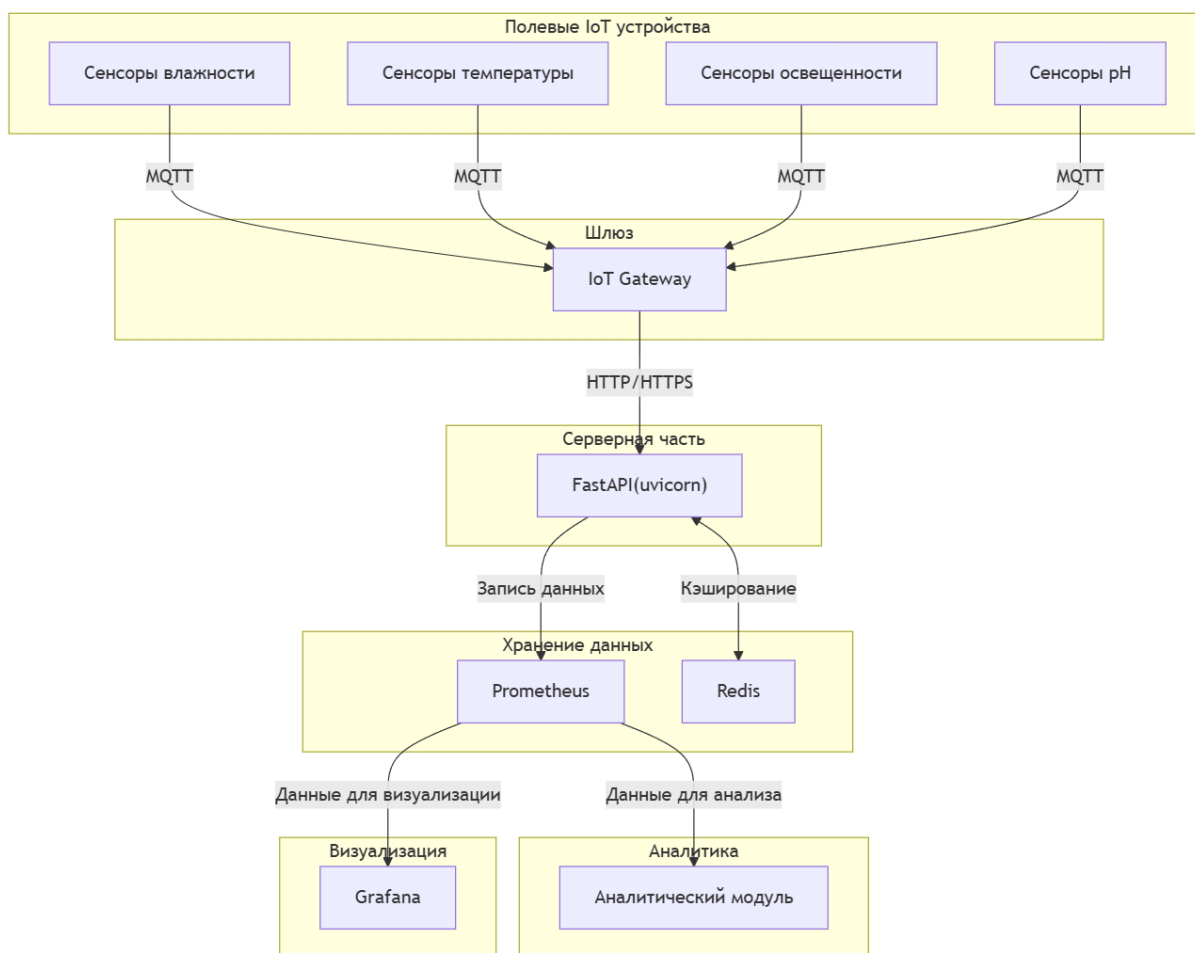


Рисунок 1 – Компонентная архитектура IoT-системы мониторинга

Временные ряды измерений сохраняются в базе данных Prometheus. Отдельный аналитический модуль анализирует данные и формирует прогнозы. Графический интерфейс Grafana отображает информацию в удобной форме: графики, оценки, а также предоставляет инструменты управления.

Передача данных между компонентами организована следующим образом: сенсоры передают данные через протоколы MQTT на шлюз, который

преобразует их в HTTP-запросы к REST API. Сервер API проводит валидацию, сохраняет данные в базу. Веб-интерфейс Grafana получает данные из Prometheus для визуализации и отображения.

В качестве технологического стека используется Python 3.12, FastAPI для создания высокопроизводительного API с автоматической документацией, Prometheus для хранения метрик, Redis для кэширования и очередей сообщений, Grafana для визуализации данных.

REST API разработан на принципах ресурсно-ориентированной архитектуры с применением стандартных HTTP-методов. Каждый объект – будь то устройство, сенсор, участок или отчет – представлен отдельным ресурсом с уникальным URI. Иерархическая структура эндпоинтов обеспечивает удобную навигацию и упрощает интеграцию с внешними клиентами [4]. Основные группы API включают: управление устройствами, сбор и хранение данных, аналитическую обработку, оповещения, а также модули аутентификации и авторизации.

Аутентификация реализуется двумя способами: с помощью JWT-токенов для пользователей веб-интерфейса и API-ключей для устройств. Авторизация базируется на ролевой модели с чётким разграничением прав доступа. Все взаимодействия защищены шифрованием (TLS), применяются механизмы защиты от атак: ограничение частоты запросов, валидация входных данных, защита от CSRF. Документация API генерируется автоматически с использованием OpenAPI (Swagger), что ускоряет процессы интеграции и тестирования.

Для обмена данными с устройствами применяются протоколы, оптимизированные под разные условия эксплуатации. MQTT используется для энергоэффективной передачи по модели публикации/подписки. HTTP/HTTPS задействуется при наличии стабильного питания и связи. При сборе данных учитываются сезонные особенности, пространственная неоднородность микроклимата и почвы, необходимость калибровки сенсоров и различная частота опроса в зависимости от типа измерений.

Следует отметить, что Grafana, используемая в качестве веб-интерфейса, представляет собой мощный инструмент визуализации данных с открытым исходным кодом. Она обеспечивает создание интерактивных информационных панелей с возможностью настройки различных типов графиков, диаграмм и таблиц (Рисунок 2).

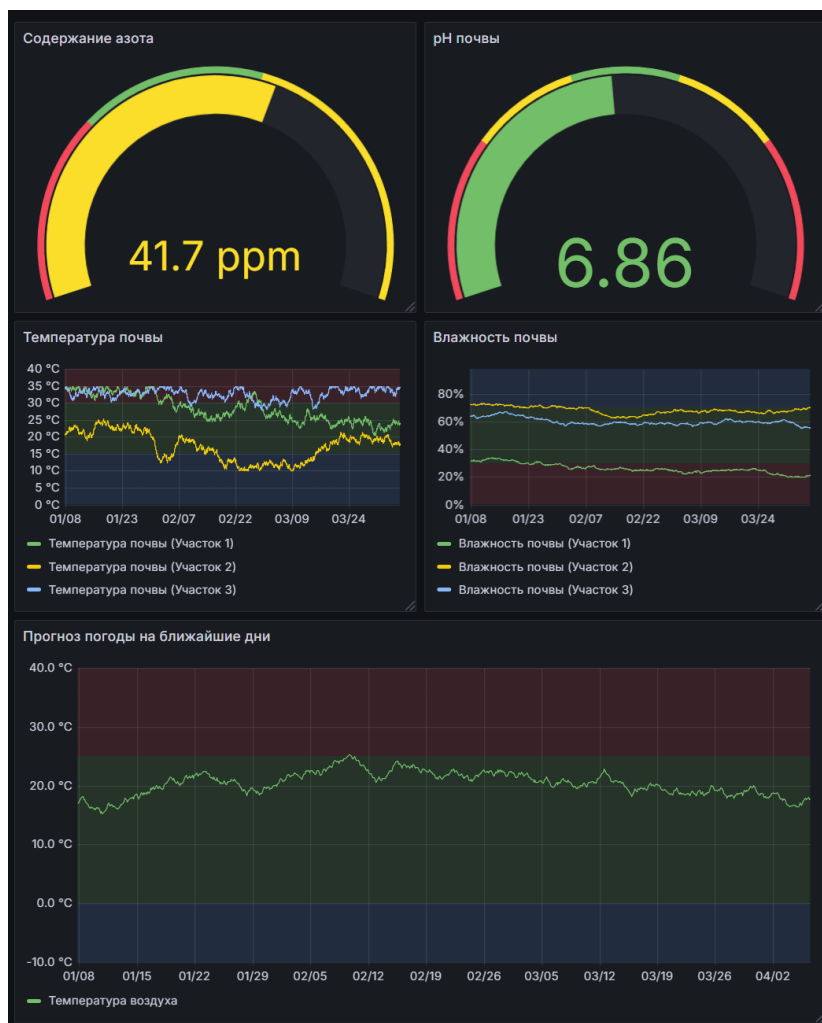


Рисунок 2 – Интерфейс Grafana с отображением параметров почвы и погодных условий

Благодаря интуитивно понятному интерфейсу, Grafana позволяет агрономам и другим специалистам без глубоких технических знаний эффективно анализировать собранные данные, выявлять тренды и аномалии [2]. Кроме того, система поддерживает настройку оповещений при достижении критических значений показателей, что особенно важно для своевременного реагирования на изменения условий выращивания сельскохозяйственных культур [6].

Библиографический список

1. Абдуллоев А. Ж., Таирова М. М., Усманова А. Б. Особая характеристика агротуризма // Вопросы науки и образования. 2020. №11 (95). С. 17-20.
2. Бутырин В. В., Бутырина Ю. А., Черненко Е. В. Трансформация управления инновационными процессами в условиях перехода к цифровой агроэкономике // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 12. С. 43-47.
3. Горбунова О. С. Особенности человеческого капитала в сельском хозяйстве // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. Липецк: ООО «Максимал информационные технологии». 2014. № 12. С. 98-101.

4. Иваненко О. Б., Степанова А. О., Ковалев А. И. Тенденции цифровизации экономики России // Вестник СИБИТа. 2021. № 2. С. 60.
5. Иванова В. Н., Серегин С. Н., Семин Д. В. Создание современной инфраструктурной системы агропродовольственного рынка – основные направления развития // Пищевая промышленность. 2015. № 12. С. 8-14.
6. Корольков А. Ф. Методические проблемы развития информационно-консультационных служб в АПК России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 11. С. 43-46.
7. Огнивцев С. Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации АПК // МСХ. 2019. № 2. С. 77-80.
8. Шатохин М. В., Гордеев И. А., Игнатова М. Н., Кремер К. А. Состояние и перспективы цифровизации регионального АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 8. С. 102-109.
9. Романцева, Ю. Н. Автоматизация анализа и прогнозирования развития аграрного сектора региона в среде r / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур, А. Б. Малина // Инфокоммуникационные технологии. – 2024. – Т. 22, № 2(86). – С. 94-102. – DOI 10.18469/ikt.2024.22.2.10. – EDN NEMORD.
10. Романцева, Ю. Н. Цифровые решения для расчета углеродного следа в сельском хозяйстве / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 15, № 11(152). – С. 150-159. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.11.15.021. – EDN PIBXJ.
11. Романцева, Ю. Н. Разработка мобильного приложения для сканирования молочной продукции / Ю. Н. Романцева, А. С. Невзоров // Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве. – Москва : «Научный консультант», 2022. – С. 128-178. – EDN PKQVSS.
12. Титов, А. Д. Анализ обеспеченности техникой сельского хозяйства Российской Федерации / А. Д. Титов // Сборник студенческих научных работ : по материалам докладов, 72-й Международной студенческой научно-практической конференции, посвященной 145-летию со дня рождения А.Г. Дояренко, Москва, 26–29 марта 2019 года. Том Выпуск 26. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 285-288. – EDN IXESMX.

УДК 636.085.622; 631.363.21

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Лосев Алексей Николаевич, старший преподаватель кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия, losev@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье определены актуальность, цель и задачи исследования теоретических аспектов цифровизации и цифровой*

трансформации общества. Определена значимость использования платформенного подхода на региональном уровне АПК в агрохимическом обследовании почв.

Ключевые слова: цифровизация сельского хозяйства, искусственный интеллект, цифровые технологии, агропромышленный комплекс, цифровая экосистема, сельское хозяйство 4.0.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE

Losev Aleksey Nikolaevich, Senior Lecturer, Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, losev@rgau-msha.ru

Abstract. *The article defines the relevance, purpose and objectives of the research of theoretical aspects of digitalization and digital transformation of society. The importance of using a platform approach at the regional level of agriculture in agrochemical soil survey has been determined.*

Keywords: *digitalization of agriculture, artificial intelligence, digital technologies, agro-industrial complex, digital ecosystem, agriculture 4.0*

Введение. Развитие цифровизации и формирование цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе, является основным приоритетным направлением в Индустрии 4.0.[1] Для эффективного развития сельского хозяйства необходимо применение искусственного интеллекта в процессе возделывания сельскохозяйственных культур для повышения урожайности и качества сельскохозяйственного сырья и продукции, оптимизации процессов производства, повышения экономической и экологической эффективности производства. Отрасли агропромышленного комплекса России имеют отличительные и специфические особенности развития (преобладание промышленного сельского хозяйства над фермерским, сложные климатические условия, нехватка современного автоматизированного оборудования, отсутствие эффективной консультационной службы, неэффективный менеджмент в управлении бизнес-процессами в агробизнесе) отличающиеся от развития и формирования мирового рынка агропромышленного комплекса. [2] Сельское хозяйство 4.0 это новые аппаратные и программные высокотехнологичные средства, устройства, оборудование, которые работают в автоматическом режиме. Проведённый анализ по формированию и развитию цифровой экосистемы в агропромышленном комплексе позволил сделать вывод, что цифровизация это ключевое явление Индустрии 4.0., [3] а искусственный интеллект — это продукт по взаимодействию на определяющие факторы современного развития: человек, бизнес, государство — связанные с управлением крупными хозяйствами.

По мнению авторов, решение этих проблем возможно при модернизации существующих технологий и разработке инновационных цифровых технологий

как в производстве, так и в управлении бизнес-процессами. Внедрение цифровых технологий в производственный и управленческий процессы позволит решить вопросы об использовании цифровых систем прогноза, которые позволят повысить скорость и качество в определении проблем в поле и своевременно принять эффективное решение по их устранению.

Цель исследования: обосновать эффективность применения искусственного интеллекта в АПК на примере агрохимического обследования почв.

Результаты работы. Цифровизация как инструмент искусственного интеллекта в сельском хозяйстве необходима:

- для обмена данными при использовании беспроводных технологий, дронов;
- это эволюция автоматизации, которая использует определённые технологии:
 - дополненная реальность;
 - интернет вещей;
 - виртуальная реальность;
 - робототехника;
 - машинное обучение;
 - искусственный интеллект;
 - 3D печать;
 - сенсоры и датчики для оцифровки;
 - работа с большими данными.



Рисунок 2 – Цифровая трансформация в АПК

Технологии можно разделить на оцифровывающие и моделирующие мир в виртуальной реальности и которые прогнозируют развитие событий, принимают решения для реализации в реальной жизни, с целью упрощения обмена данными.[4]

Объём поступающей информации, которая циркулирует в сельском хозяйстве, колоссальна. Это и данные о погоде и фитосанитарном состоянии посевов и полей. Принимать решения «как раньше» становится довольно сложно в связи с отсутствием высококвалифицированных кадров. Развитие «умного» сельского хозяйства предполагает разработку системы поддержки принятия решений, основанных на искусственном интеллекте. Сложным в работе таких систем будет процесс регулярного сбора данных о фитосанитарном состоянии посевов и состоянии растений. Климатические и агробиологические аспекты, соблюдение технологических операций — уже имеют технологии оцифровки и перевода данных в цифровую реальность, но заменить мозг, опыт агронома и агроинженера в части диагностики состояния поля, пока невозможно. В связи с этим необходима цифровая экосистема, которая разделит профессии в сельском хозяйстве на тех, кто будет создавать искусственный интеллект (исследователи) и тех, кто будет им пользоваться. В нашей стране агроном ещё довольно долго будет ездить на поля для того, чтобы оценить их фитосанитарное состояние, но чем больше данных о поле будет попадать в цифровые системы, тем быстрее и четче система сможет прогнозировать развитие ситуации в поле, опираясь сначала на данные, которые вносит человек, а потом на данные, которые будут получены через датчики. Чем точнее будет этот прогноз, тем меньше специалисты в АПК будут принимать решения, а больше станут опираться на данные экосистемы.

Возрастает роль тех, кто будет заниматься исследованиями. Как и говорилось выше, значительно возрастает роль учёных, которые смогут не только правильно поставить опыт, но и корректно интерпретировать его результат для адаптации в отраслях агропромышленного комплекса. Цифровизация и искусственный интеллект позволят развиваться профессиям, связанным с обслуживанием оборудования и инструментов цифровых систем (т.к. возрастёт их проникновение в работу и поэтому появится запрос как на их внедрение, так и на их обслуживание).

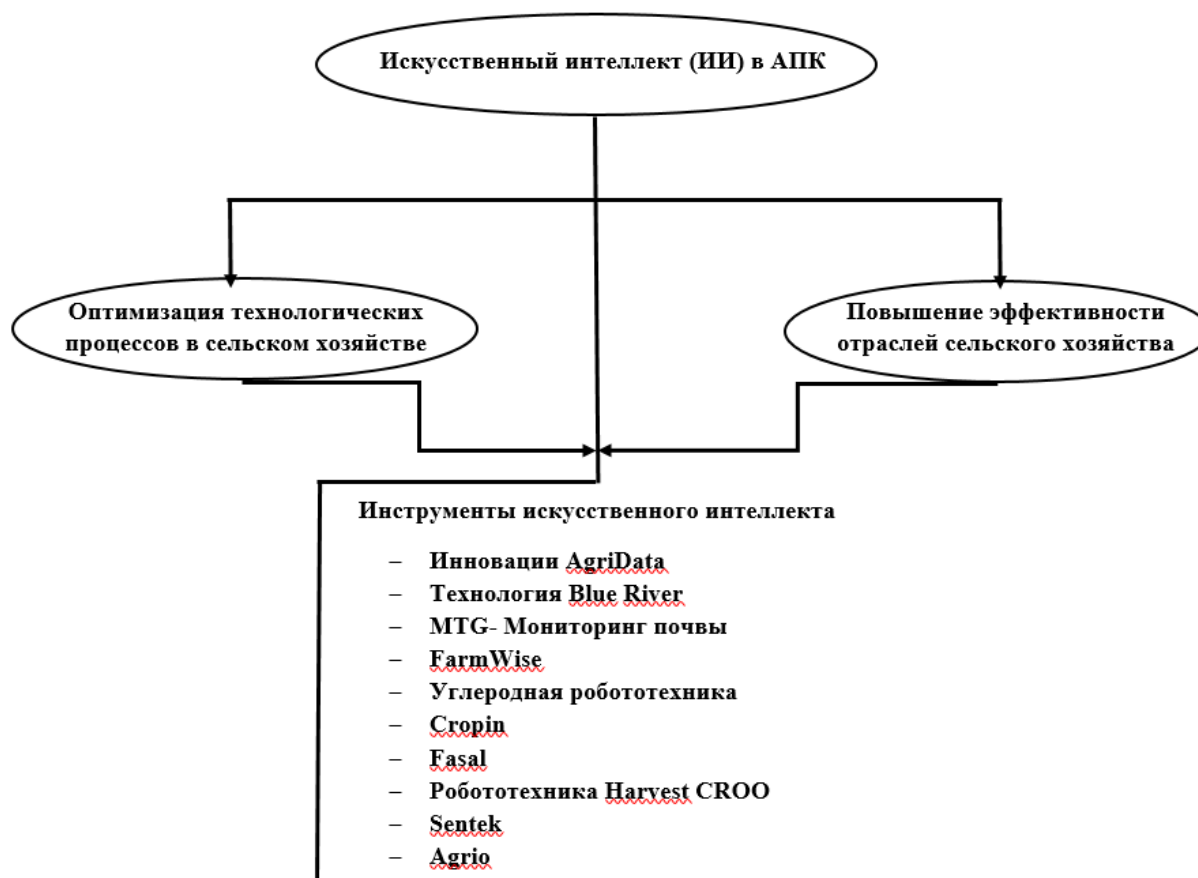


Рисунок 2 – Основные инструменты искусственного интеллекта в сельском хозяйстве

Современный мир становится алгоритмизированным и специалисты, которые смогут вписывать «умные» технологические процессы в понятный порядок-алгоритм, будут крайне востребованы.

Мировая проблема в отсутствии высококвалифицированных кадров в области агропромышленного комплекса означает, что человеческий фактор будет не проблемой при внедрении цифровизации, а причиной, по которой её будут внедрять.

По мнению авторов цифровые технологии в обследовании почв через создание и внедрение интеллектуальной системы управления, планирования и использования земель сельскохозяйственного назначения является основой для организации рационального использования землепользования, территориального планирования, прогнозирования и планирования урожайности сельскохозяйственных культур и формирования реестров и паспортов земель. Интеллектуальные системы цифровое землепользование строится на решении следующих задач:

- сбор данных;
- планирование процессов в производстве;
- прогнозирование результатов;
- мониторинг;
- оценка результатов;
- формирование реестров и паспортов обследования почв.

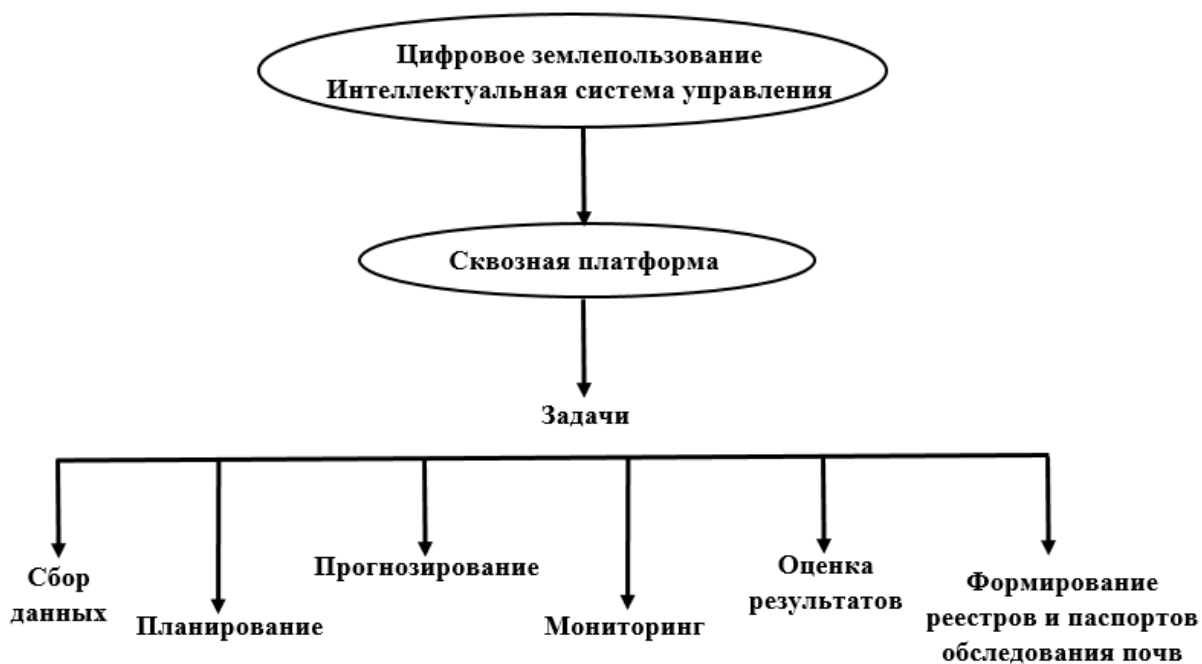


Рисунок 3 – Задачи цифрового землепользования

Благодаря искусственному интеллекту удастся не только проводить уборку плодов и ягод, оценивать степень созревания овощей и фруктов, выполнять прополку, посадку и обработку сельскохозяйственных культур, но и отбирать почвенные пробы для проведения химико-биологического анализа в условиях лаборатории. [4]

Технология точного земледелия позволяет собрать и провести анализ информации о сельскохозяйственных землях для получения количественных и качественных показателей.

Компания «РобоПРОБ» разработала роботизированный комплекс платформы для наземных агрохимических обследований. Роботизированный комплекс — это доступность, точность, экономия, эффективность, объективная реальность и информация о состоянии сельскохозяйственных угодий.

Информационный сервис РобоПРОБ позволяет проводить агрохимический интеллектуальный анализ почв, способствует построению цифровых почвенных карт, рассчитывать дозу удобрений, заменяет 5 человек (при ручном отборе), полной автоматизации получения научно-обоснованных технологических решений и расчетов для сельскохозяйственного региона страны и различных культур. Цифровые технологии и инструменты искусственного интеллекта позволяют создавать электронный образ местности (поля) в пространстве.

Применение цифровых технологий в «цифровом землепользовании» и искусственного интеллекта позволяет создавать электронно-цифровые образы сельскохозяйственных угодий в пространстве, где каждая точка имеет свои индивидуальные координаты, «привязанные» к пространственным координатам на местности.

К каждой точке электронно-цифровой карты ставятся соответствующие данные по содержанию основных микроэлементов питания, рельефа,

экспликации склона и других показателей, участвующих в формировании урожая сельскохозяйственной культуры. Применение инструментов искусственного интеллекта позволяет построить имитационные модели по каждой сельскохозяйственной культуре. Данная модель позволяет разумно рассчитывать потребности в удобрениях для обеспечения высокой урожайности.

Технология роботизированного агрохимического обследования (RoboAgroSur – roboticagrochemicalsurvey) основана на применении цифровых решений на практике и относится к перспективной технологии IoT. В роботизированный комплекс (агроробот на базе вездехода) RoboProb загружается электронная цифровая карта местности с заранее определенными точками пробоотбора. [5]

Цифровые технологии расчета доз минеральных удобрений позволяют, определить качественный параметр почв и определить мероприятия по увеличению плодородия сельскохозяйственных угодий.

Экономический анализ позволяет скорректировать полученные данные, разработать рекомендации по использованию ресурсосберегающих технологий.

Вывод. Проведенное научное исследование позволило выявить проблемы по внедрению инструментов искусственного интеллекта и цифровых технологий в АПК и определить векторы развития цифровизации. По мнению авторов необходимо формировать и развивать цифровую экосистему в АПК на принципах междисциплинарности и масштабирования лучших практик по применению инструментов искусственного интеллекта на сельскохозяйственных предприятиях. Искусственный интеллект – это тренд современности по формированию и развитию умных технологий в сельском хозяйстве, применение роботизированной техники, мониторинг сельскохозяйственных земель, прогнозирование и автоматизация, планирование и прогнозирование посевов и урожайности и мониторинг сельскохозяйственных угодий с помощью БПЛА.

Цифровые технологии обследования почв перспективное направление к новым эффективным методам ведения сельского хозяйства в регионах России, максимальное использование природного потенциала плодородия почв. Современные умные технологии агрохимического обследования, основываются на применении искусственного интеллекта и обеспечивают сельскохозяйственных производителей точностью, достоверностью в исследовании.

«Цифровое землепользование» – это интеллектуальная система управления, планирования и использования сельскохозяйственных земель через сквозные платформы с применением информационных технологий и информационных программных решений.

Применение искусственного интеллекта в обследовании агрохимического состава почв позволит создавать современные машины, оборудование и робототехнику.

Библиографический список

1. Форсайт и инновационные тренды развития сельских территорий / О. Г. Каратаева, И. В. Яппарова, Е. В. Балахонова, Ю. Д. Бахтеев // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2022. – № 4(44). – С. 46-57. – DOI 10.21685/2227-8486-2022-4-3. – EDN AKYMPY.
2. Векторы приоритетного развития АПК / Т. В. Бирюкова, Т. И. Ашмарина, О. Г. Каратаева, Е. В. Вороновская // Известия Международной академии аграрного образования. – 2022. – № 63. – С. 69-72. – EDN YAHOCZ.
3. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики / Т. И. Ашмарина, В. Т. Водяников, Ю. М. Гладыш [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. – 340 с. – ISBN 978-5-00166-490-1. – EDN PJWGVJ.
4. Кушнарева, Д. Л. Решения для цифровизации процессов управления производственными машинами и оборудованием / Д. Л. Кушнарева // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения А.Я. Миловича : Сборник статей, Москва, 03–05 июня 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024. – С. 672-678. – EDN GGWRPU.
5. ROBOPROB – Агрохимическое и агрофизическое обследование, <https://roboprob.com/>
6. Экономика / Е. В. Энкина, О. Г. Каратаева, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2021. – 71 с. – ISBN 978-5-6045620-8-6. – EDN RUJURK.

УДК 004.8, 303.7

УМНЫЕ ГОРОДА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ

Лотарев Матвей Михайлович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lotarevmat10@gmail.com

Научный руководитель: Анохин Игорь Александрович, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anokhin.igor@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматривается концепция умных городов как ответ на глобальные вызовы урбанизации, экологии и технологического прогресса. Автор анализирует ключевые технологии, такие как интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data), искусственный интеллект (AI) и их применение в управлении городской инфраструктурой. Приведены примеры успешных реализаций умных городов, включая Сингапур, Барселону и Москву.

Особое внимание уделено проблемам внедрения технологий, таким как кибербезопасность, цифровое неравенство и интеграция систем. Цель работы – систематизировать знания о современных подходах к созданию умных городов и оценить их потенциал для устойчивого развития.

Ключевые слова: умные города, IoT, большие данные, искусственный интеллект, устойчивое развитие, городская инфраструктура.

SMART CITIES: INFORMATION SYSTEMS FOR URBAN INFRASTRUCTURE MANAGEMENT

Lotarev Matvey Mikhailovich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lotarevmat10@gmail.com

Scientific supervisor: Anokhin Igor Aleksandrovich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anokhin.igor@rgau-msha.ru

Annotation. This article explores the concept of smart cities as a response to global challenges of urbanization, ecology, and technological progress. The author analyzes key technologies such as the Internet of Things (IoT), Big Data, and Artificial Intelligence (AI) and their application in urban infrastructure management. Examples of successful smart city implementations, including Singapore, Barcelona, and Moscow, are provided. Particular attention is paid to the challenges of technology implementation, such as cybersecurity, digital inequality, and system integration. The purpose of this work is to systematize knowledge on modern approaches to creating smart cities and assess their potential for sustainable development.

Key words: smart cities, IoT, Big Data, Artificial Intelligence, sustainable development, urban infrastructure.

Города становятся центрами глобальных изменений: к 2050 году 68% населения планеты будет проживать в урбанизированных зонах [4]. Это создает беспрецедентную нагрузку на инфраструктуру, экологию и социальные системы. Концепция умных городов предлагает решения через интеграцию информационных технологий, направленных на оптимизацию ресурсов, повышение качества жизни и снижение экологического следа.

Умные города – это городские пространства, которые используют передовые технологии, такие как интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data) и искусственный интеллект (AI), для оптимизации управления ресурсами, повышения качества жизни горожан и снижения экологического воздействия. По определению Антони Таунсенда, умный город – это «место, где информационные технологии объединяются с инфраструктурой, архитектурой, повседневными объектами и даже нашими телами для решения социальных,

экономических и экологических проблем» [3]. Карло Ратти и Мэтью Клодель подчеркивают, что умные города – это не просто технологические решения, но и новые формы взаимодействия между людьми, технологиями и городской средой [2].

Актуальность темы обусловлена целым рядом факторов. Рост урбанизации, приводящий к высокой плотности населения, создает необходимость эффективного управления такими важными аспектами, как транспорт, энергопотребление и утилизация отходов. Вместе с этим, технологический прогресс, включая развитие Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и сетей пятого поколения (5G), обеспечивает возможность сбора и анализа данных в реальном времени, что может существенно улучшить процессы управления. Кроме того, экологические вызовы, такие как необходимость сокращения выбросов CO₂, могут быть решены посредством внедрения умных сетей и экологичного транспорта. Наконец, внедрение умных технологий также обеспечивает экономическую эффективность, включая снижение затрат на энерго- и водоснабжение, что делает эту тему актуальной и перспективной для дальнейшего исследования и разработки.

Технологические основы умных городов:

1. Интернет вещей (IoT)

IoT-устройства, оснащенные датчиками, собирают данные о трафике, энергопотреблении и качестве воздуха. Примеры:

- Умные светофоры (Сингапур) адаптируются к потоку транспорта, сокращая пробки на 15% [3].

- Умные мусорные контейнеры в Барселоне оснащены датчиками, которые отслеживают уровень заполнения. Когда контейнер заполняется, система автоматически отправляет сигнал в центр управления, который оптимизирует маршруты мусоровозов, направляя их только к тем контейнерам, которые нуждаются в опорожнении. Это позволяет сократить количество рейсов и, соответственно, затраты на топливо и выбросы CO₂ [5].

2. Большие данные и аналитика

Обработка данных позволяет прогнозировать аварии в энергосетях и оптимизировать транспортные потоки. Например, в Москве система «Магистраль» сократила время в пути на общественном транспорте за счет анализа данных GPS (Global Positioning System – глобальная система позиционирования) [6].

3. Искусственный интеллект (AI)

AI в умных городах выполняет множество задач, таких как управление энергопотреблением в зданиях, прогнозирование спроса на транспорт и оптимизация маршрутов общественного транспорта. Например, AI может анализировать данные о потреблении энергии в реальном времени и автоматически регулировать освещение и отопление в зданиях, что позволяет снизить энергопотребление на 20-30%. В транспортной сфере AI помогает прогнозировать загруженность дорог и предлагать альтернативные маршруты, что сокращает время в пути и уменьшает пробки [1]. В Амстердаме алгоритмы

AI интегрируют солнечные панели в энергосети, снижая выбросы CO₂ на 20% [2].

Примеры успешной реализации концепции умных городов можно наблюдать в различных городах мира, рассмотрим несколько таких примеров.

1) В Сингапуре были реализованы технологии Digital Twin (виртуальная копия города), а также IoT-датчики для транспорта. Первая технология позволяет симулировать и анализировать различные сценарии, связанные с городским планированием, транспортом и энергопотреблением, в то время как вторая обеспечивает сбор данных о движении транспорта, загруженности дорог и других параметрах.

Результатом реализации этих технологий в Сингапуре стала экономия энергии в жилых зданиях на 25% [3].

2) Иной пример успешной реализации концепции умных городов можно наблюдать не только на международном уровне, но и в России, а именно в городе Москва. В столице Российской Федерации были внедрены AI-светофоры, которые используют искусственный интеллект для оптимизации работы светофоров и снижения заторов на дорогах, и ныне широко используемая платформа mos.ru, которая предоставляет жителям доступ к электронным услугам и позволяет им оплачивать коммунальные услуги, получать различные разрешения и лицензии, а также получать информацию о городских событиях и услугах.

Показателем «успешности» реализации этих технологий в Москве являются результаты опросов, согласно которым 85% жителей Москвы удовлетворены цифровыми сервисами, предоставляемыми через платформу mos.ru [6].

Развитие концепции умных городов несет в себе не только возможности, но и вызовы. Одной из главных проблем является кибербезопасность, поскольку широкое использование технологий и подключение различных систем к интернету создает риск утечек данных, например, при взломе систем видеонаблюдения. Кроме того, существует проблема цифрового неравенства, когда уязвимые группы населения, такие как пожилые люди или люди с низкими доходами, не имеют доступа к современным технологиям, что может усугубить социальное неравенство.

Однако, несмотря на эти проблемы, будущее умных городов выглядит перспективным. Так, развитие автономного транспорта, включая беспилотные автомобили и дроны для доставки, может революционизировать систему транспорта и сделать ее более эффективной и безопасной. Кроме того, использование AI-прогнозирования может помочь предотвратить аварии в энергосетях [1], что будет способствовать повышению надежности и стабильности энергоснабжения.

Таким образом, умные города – это междисциплинарный ответ на вызовы урбанизации. Несмотря на высокую стоимость внедрения и риски, технологии IoT, AI и Big Data демонстрируют потенциал для создания устойчивых и комфортных городских пространств. Дальнейшие исследования должны быть направлены на повышение безопасности и доступности решений.

Библиографический список

1. De Sabbata, S. et al. Artificial Intelligence in Smart Cities: A Review / S. De Sabbata et al. // Journal of Urban Technology. – 2020. – № 4. – С. 45-67.
2. Ratti, C., Claudel, M. The City of Tomorrow: Sensors, Networks, Hackers, and the Future of Urban Life / C. Ratti, M. Claudel. – Cambridge: MIT Press, 2016.
3. Townsend, A. Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia / A. Townsend. – New York: W.W. Norton & Company, 2013.
4. Valenzuela, L. M. et al. Internet of Things for Smart Cities: Technologies, Big Data and Security / L. M. Valenzuela et al. // IEEE Internet of Things Journal. – 2018. – № 5. – С. 1234-1245.
5. World Cities Report 2022 [Электронный ресурс] / UN Habitat. – Режим доступа: <https://unhabitat.org/world-cities-report-2022> (дата обращения: 01.03.2025).
6. Отчет о реализации проекта «Умный город» [Электронный ресурс] / Официальный портал Мэра Москвы. – 2023. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/smartcity/report> (дата обращения: 01.03.2025).
7. Храмов, Д. Э. Моделирование беспроводной сети ZigBee сетью массового обслуживания / Д. Э. Храмов, А. Д. Титов // Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства. – Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 225-254. – EDN BUERFN.
8. Ветошкин, А. Ю. Разработка веб-сайта "#Тиморганик" для популяризации органической продукции / А. Ю. Ветошкин // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 12-17. – EDN JBORIL.
9. Кагирова, М. В. Расширение сегмента потребителей органической продукции сельского хозяйства с использованием информационных технологий / М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева, С. О. Семенова // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 4. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_4_5. – EDN GOPRME.
10. Токарев, В. С. Социально-экологическая трансформация сельского хозяйства России / В. С. Токарев, В. В. Демичев // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 6. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_6_261. – EDN YDBFDL.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ОБНОВЛЕНИЙ 1С

Любарский Илья Павлович, студент 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lyubarskie56@gmail.com

Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлена научно-исследовательская работа по разработке системы автоматизированного обновления платформы 1С с использованием языка программирования Python. Рассмотрены алгоритмы анализа версий программного обеспечения, методы автоматической установки и обработки ошибок.

Ключевые слова: автоматизация обновлений, система управления версиями, платформа 1С, обработка ошибок, скриптовая обработка.

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A PROGRAM FOR AUTOMATED 1C UPDATES

Ilya Pavlovich Lyubarsky, 3rd-year student, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), lyubarskie56@gmail.com

Vadim Vladimirovich Demichev, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics and Cybernetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), demichev_v@rgau-msha.ru

Abstract: This article presents a research project focused on developing an automated system for updating the 1C platform using the Python programming language. The study examines algorithms for software version analysis, methods for automated installation, and error handling techniques.

Keywords: update automation, version control system, 1C platform, error handling, script-based processing.

Современные предприятия различных отраслей экономики сталкиваются с комплексными вызовами, связанными с необходимостью обеспечения регулярного, своевременного и согласованного обновления программного обеспечения для поддержания кибербезопасности, стабильности и производительности работы корпоративных информационных систем [1].

Особую актуальность и сложность эта задача приобретает при работе с платформой 1С, которая стала стандартом де-факто для автоматизации бизнес-процессов в российских компаниях и широко используется в таких критически важных областях, как бухгалтерский учет, управление персоналом, логистика и складской учет, управление производственными процессами.

Ручное обновление множества рабочих станций, которое до сих пор практикуется во многих организациях, требует значительных временных затрат квалифицированных системных администраторов, обладает высокой вероятностью человеческих ошибок и часто приводит к возникновению ситуаций с несоответствием версий программного обеспечения на разных компьютерах предприятия [4]. Это, в свою очередь, может вызывать серьезные проблемы совместимости, потерю критически важных данных, нарушения в работе бизнес-процессов и существенное снижение общей надежности информационной инфраструктуры. В условиях современных требований к непрерывности бизнеса и защиты от киберугроз такие ситуации становятся совершенно недопустимыми.

В данной статье представлено комплексное решение по автоматизации процесса обновления платформы 1С, разработанное с использованием языка программирования Python и включающее современные подходы к распределенным вычислениям и управлению конфигурациями. Особое внимание уделено вопросам масштабируемости, отказоустойчивости и интеграции с существующей корпоративной ИТ-инфраструктурой [3].

Для разработки системы автоматического обновления был выбран язык программирования Python, что обусловлено его богатой стандартной библиотекой, кроссплатформенностью, простотой интеграции с системными функциями и активным сообществом разработчиков [2]. Выбор именно этой технологии позволил использовать обширную экосистему существующих решений и библиотек, значительно ускорив процесс разработки и повысив надежность конечного продукта.

Архитектура системы была спроектирована по модульному принципу, обеспечивающему гибкость, простоту тестирования и возможности для дальнейшего развития и масштабирования [1]. Такой подход позволил создать решение, которое легко адаптируется под специфические требования различных предприятий и может быть интегрировано с существующими системами управления ИТ-инфраструктурой.

Основу системы составляет сложный механизм анализа и сравнения версий программного обеспечения, который был разработан с учетом особенностей схем версионирования, используемых в экосистеме 1С. Реализованный алгоритм не только корректно обрабатывает стандартные схемы версионирования, но и способен работать с их вариациями, которые часто встречаются в реальных производственных условиях. Функция сравнения версий выполняет поэлементный анализ числовых компонентов с учетом всех возможных особых случаев, что обеспечивает высокую точность определения актуальных обновлений.

Важной составляющей системы является комплексная проверка имен каталогов на соответствие ожидаемому шаблону именования. Для этого используется комбинация регулярных выражений и эвристических алгоритмов, позволяющая эффективно отсеивать некорректные и неподходящие директории. Такой подход значительно снижает вероятность ошибок, связанных с неправильной интерпретацией имен файлов и каталогов.

Процесс установки реализован с использованием расширенного механизма обработки ошибок и поддержкой различных сценариев выполнения. Система включает множество стратегий восстановления на случай возникновения проблем, что обеспечивает высокую надежность работы даже в условиях нестабильной сетевой инфраструктуры или временной недоступности ресурсов. Особое внимание уделено вопросам отказоустойчивости и возможности восстановления после сбоев.

Разработанная система была протестирована в различных условиях, включая лабораторные тесты и эксплуатацию в реальной производственной среде крупного предприятия. Комплексное тестирование охватывало функциональные аспекты, нагрузочные характеристики, вопросы безопасности и устойчивости к сбоям различного характера.

Результаты проведенных испытаний демонстрируют высокую эффективность системы в различных сценариях использования. Достигнута стопроцентная точность определения последней версии обновления и 98% успешных установок с первой попытки, что является выдающимся показателем для систем такого класса. Время обновления одной рабочей станции сократилось с 15-20 до 3-5 минут, что позволило значительно снизить нагрузку на системных администраторов и высвободить их время для решения более сложных и стратегических задач.

Разработанная система автоматического обновления платформы 1С демонстрирует высокую эффективность, надежность и экономическую целесообразность внедрения. Использование языка Python позволило создать кроссплатформенное решение, которое легко адаптируется под различные условия эксплуатации и требования конкретных организаций.

Основные преимущества системы включают полную автоматизацию процесса обновления, минимизацию человеческого фактора, поддержку различных схем версионирования и комплексную систему обработки ошибок. Низкая стоимость владения и простота сопровождения делают решение привлекательным для предприятий различных масштабов.

Перспективы развития системы связаны с интеграцией с системами управления ИТ-инфраструктурой, добавлением поддержки дополнительных программных продуктов и разработкой веб-интерфейса для централизованного управления процессом обновлений. Проведенная работа демонстрирует эффективность использования современных языков программирования и открытых технологий для решения актуальных задач управления корпоративной ИТ-инфраструктурой.

Библиографический список

1. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 268 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17032-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544161>.
2. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 478 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-20364-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/558010>.
3. Сибиряев, А. С. Цифровая трансформация и цифровые платформы в сельском хозяйстве / А. С. Сибиряев, В. Л. Зазимко, Р. Х. Додов // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 12 (115). – С. 78–85. – Текст : электронный // CyberLeninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-i-tsifrovye-platformy-v-selskom-hozyaystve>.
4. Жилин, И. В. Организационная структура предприятия : учебное пособие / И. В. Жилин. – Москва : Издательство «Эксмо», 2024. – 256 с. – ISBN 978-5-699-12345-6. – Текст : электронный // Online Library TheLib.net [сайт]. – URL: <https://thelib.net/3077098-organizacionnaja-struktura-predpriyatija.html>.
5. Храмов, Д. Э. Онтология алгоритмов оценки продолжительности жизненного цикла программного обеспечения / Д. Э. Храмов // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах : Материалы XX Международной научно-практической конференции. Сборник научных статей, Саратов, 17–18 апреля 2024 года. – Саратов: Издательский центр "Наука", 2024. – С. 137-140. – EDN RQHOFT.4
6. Ветошкин, А. Ю. Разработка веб-сайта "#Тиморганик" для популяризации органической продукции / А. Ю. Ветошкин // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 12-17. – EDN JBORIL.
7. Демичев, В. В. Кластеризация регионов России по уровню эффективности сельского хозяйства / В. В. Демичев, В. В. Маслакова, А. А. Нестратова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 12. – С. 58-66. – DOI 10.33920/sel-11-2012-06. – EDN TKTBRZ.
8. Ветошкин, А. Ю. Опыт реализации программ профессиональной переподготовки в аграрном вузе в рамках проекта "Цифровые кафедры" / А. Ю. Ветошкин // Всемирный день качества – 2023 : Материалы IV Международной конференции, Саратов, 08 ноября 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, 2023. – С. 78-85. – EDN EOWDGA.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КИБЕРУГРОЗ

Потехина Арина Сергеевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, arina.potekhina.06@mail.ru

Нагина Ирина Александровна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, nagina.ira@list.ru

Евстифеева Юлия Сергеевна, студентка 2 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, evstifeevaulia37@gmail.com

Ветошкин Артем Юрьевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vetoshkin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые архитектурные решения, такие как системы глубокого обучения, обработки естественного языка (NLP) и обучения с подкреплением. Проведен сравнительный анализ эффективности различных алгоритмов МО для задач классификации вредоносного ПО, обнаружения аномалий в сетевом трафике и прогнозирования атак. Выявлены основные преимущества интеллектуальных систем, включая способность к обобщению, адаптивность и скорость обработки больших данных.

Ключевые слова: кибербезопасность, искусственный интеллект, машинное обучение, предсказание угроз, обнаружение аномалий, глубокое обучение, аналитика больших данных.

ANALYSIS OF AI-POWERED SYSTEMS FOR CYBER THREAT FORECASTING AND MITIGATION

Potehina Arina Sergeevna, 2st year student of the Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, arina.potekhina.06@mail.ru

Nagina Irina Alexandrovna, 2st year student of the Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nagina.ira@list.ru

Evstifeeva Yulia Sergeevna, 2st year student of the Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, evstifeevaulia37@gmail.com

Vetoshkin Artem Yurievich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vetoshkin@rgau-msha.ru

Annotation. *The article examines key architectural solutions such as deep learning systems, natural language processing (NLP), and reinforcement learning. A comparative analysis of the effectiveness of various machine learning algorithms for malware classification tasks, network traffic anomaly detection, and attack prediction has been conducted. The main advantages of intelligent systems have been identified, including generalization capability, adaptability, and high-speed processing of big data.*

Key words: *cybersecurity, artificial intelligence, machine learning, threat forecasting, anomaly detection, deep learning, big data analysis.*

В условиях стремительной цифровизации и роста сложности кибератак традиционные методы защиты, основанные на сигнатурах и известных шаблонах, демонстрируют свою неэффективность. В этой связи актуальным становится переход от реактивной к проактивной парадигме безопасности, основанной на предсказании и упреждающем предотвращении инцидентов. Реализовать такой подход позволяют интеллектуальные системы, ядром которых являются алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения. Эти системы способны выявлять скрытые закономерности в огромных массивах данных (сетевой трафик, логи приложений, поведение пользователей), обучаться на новых образцах угроз и прогнозировать потенциально опасные события до их реализации.

Цель исследования – проанализировать архитектуру, принципы работы и эффективность современных интеллектуальных систем для предсказания и предотвращения киберугроз, а также выявить ключевые преимущества и проблемы, связанные с их внедрением.

Интеллектуальные системы для кибербезопасности базируются на нескольких ключевых технологиях машинного обучения:

1. Обучение с учителем (Supervised Learning)

Применяется для задач классификации и регрессии. На размеченных данных система обучается распознавать известные типы угроз. Наиболее популярными и эффективными примерами являются решения, основанные на классификации исполняемых файлов на «вредоносные» и «легитимные» с использованием таких алгоритмов, как Решающие деревья, Метод опорных векторов (SVM) и Ансамбли (Random Forest, XGBoost). Анализ тональности в текстовых данных (например, в email) для выявления фишинговых сообщений с помощью моделей NLP (например, BERT).

2. Обучение без учителя (Unsupervised Learning)

Используется для обнаружения аномалий и кластеризации, когда отсутствуют размеченные данные об атаках. Например, обнаружение аномалий в сетевом трафике с помощью алгоритмов K-Means, DBSCAN или Автоэнкодеров. Система изучает «нормальное» поведение и флагирует любые значительные отклонения, которые могут указывать на атаку, сбой или несанкционированную активность.

3. Глубокое обучение (Deep Learning)

Многослойные нейронные сети демонстрируют высокую эффективность в обработке сложных, неструктурированных данных. Сверточные нейронные сети (CNN): Могут анализировать бинарные представления вредоносных файлов как изображения для их классификации. Рекуррентные нейронные сети (RNN), LSTM: Эффективны для анализа последовательностей, таких как системные вызовы или сетевые потоки, для выявления подозрительных поведенческих паттернов. Генеративно-состязательные сети (GAN): Могут использоваться как для генерации синтетических данных для обучения, так и для моделирования атакующих методик с целью улучшения устойчивости защитных систем.

4. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

Агент обучается принимать решения (например, блокировать/не блокировать соединение) в динамической среде, получая награду за правильные действия. Данные решения особо актуальны и перспективны в реализации автономных систем ответа на инциденты.

Сравнительный анализ эффективности и выявленные проблемы:

К явным преимуществам интеллектуальных систем на основе ИИ и МО можно отнести: проактивность – способность предсказывать атаки на основе косвенных признаков и аномального поведения, масштабируемость – эффективная обработка экзабайтов данных в реальном времени, адаптивность – возможность непрерывного обучения и адаптации к новым, ранее неизвестным угрозам и снижение нагрузки на аналитиков – автоматизация рутинных задач по мониторингу. Однако данные решения имеют ряд ключевых проблем, минимизация которых является основной задачей перед широкомасштабной интеграцией в реальных сектор экономики. Так, частые ложные срабатывания, сложность интерпретации решений, принимаемых глубокими нейронными сетями, снижает уровень доверия пользователя к интеллектуальным системам, а недостаток качественных данных и вычислительной мощности для обучения затрудняют возможность внедрения в малый и средний бизнес.

Таким образом, хоть интеллектуальные системы на основе ИИ и МО и представляют собой качественный скачок в области кибербезопасности, открывая путь от реактивной защиты к проактивному прогнозированию и предотвращению угроз, но их внедрение сдерживается рядом фундаментальных проблем.

Библиографический список

1. Намиот Д.Е., Ильющин Е.А., Чижов И.В. (2022). Искусственный интеллект и кибербезопасность. *International Journal of Open Information Technologies*, 10(9), 135-147
2. Хакимов А.А. РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* 2023. 11(116). [URL:https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16310](https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16310).
3. Lucia Stanham, The Rise of Dark AI. <https://www.crowdstrike.com/en-us/cybersecurity-101/artificial-intelligence/dark-ai/>.

4. Fangshu Li. Application and challenges of artificial intelligence in cybersecurity. Proceedings of the 4th International Conference on Signal Processing and Machine Learning. DOI: 10.54254/2755-2721/47/20241480.

5. Харитонов, А. Е. Разработка модуля информационной системы распознавания образов / А. Е. Харитонов, А. Д. Титов // Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве. – Москва : «Научный консультант», 2022. – С. 211-241. – EDN CRKOMW.

6. Титов, А. Д. Разработка программного обеспечения по дешифрованию информации / А. Д. Титов, А. Н. Лосев // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 6. – С. 66-73. – EDN YDFMHQ.

7. Катков, Ю. Н. Информационно-аналитические инструменты обеспечения внешнеэкономической безопасности хозяйствующего субъекта / Ю. Н. Катков, И. А. Анохин // Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 111-158. – EDN VLDJIF.

8. Анохин, И. А. Формирование системы внешнеэкономической безопасности в организациях АПК / И. А. Анохин // Сборник трудов, приуроченных к 75-ой Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 150-летию со дня рождения Е. А. Богданова, Москва, 14–17 марта 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2022. – С. 154-157. – EDN BADKZG.

УДК 004.855.5

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ФИНАНСОВЫХ ТРАНЗАКЦИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Прохоров Иван Андреевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ivan-prokhorov-04@mail.ru

Ермиличев Олег Сергеевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ermilichev@bk.ru

Фадин Кирилл Андреевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, akkaunt.1405@gmail.com

Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и эконометрики ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация: В данной работе предлагается комплексный подход к выявлению мошеннических транзакций с использованием методов машинного

обучения, в частности градиентного бустинга с подбором гиперпараметров. Проведён анализ транзакционного датасета с устранением дублирующихся записей, дисбаланса классов и мультиколлинеарности признаков. Результаты демонстрируют практическую применимость разработанного решения для реальных систем обеспечения финансовой безопасности.

Ключевые слова: мошенничество в финансовых транзакциях, обнаружение аномалий, машинное обучение, дисбаланс классов, мультиколлинеарность.

ANOMALY DETECTION IN FINANCIAL TRANSACTIONS USING MACHINE LEARNING METHODS

Prokhorov Ivan Andreevich, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, RSAU – MTAA named after K. A. Timiryazev, ivan-prokhorov-04@mail.ru

Ermilichev Oleg Sergeevich, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, RSAU – MTAA named after K. A. Timiryazev, ermilichev@bk.ru

Fadin Kirill Andreevich, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, RSAU – MTAA named after K. A. Timiryazev, akkaunt.1405@gmail.com

Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Statistics and Econometrics, RSAU – MTAA named after K. A. Timiryazev, mkagirova@rgau-msha.ru

Abstract: This paper proposes a comprehensive approach to detecting fraudulent transactions using machine learning methods, particularly gradient boosting with hyperparameter tuning. A transactional dataset was analyzed, with duplicate records removed, class imbalance addressed, and multicollinearity among features mitigated. The results demonstrate the practical applicability of the developed solution in real-world financial security systems.

Key words: fraud in financial transactions, anomaly detection, machine learning, class imbalance, multicollinearity.

В современную цифровую эпоху финансовые транзакции стали обыденностью в повседневной жизни миллионов людей и основой функционирования глобальной экономики. Распространение онлайн-банкинга, мобильных платежей и цифровых валют, с одной стороны, предоставляет пользователям удобство и оперативность, а с другой – создает благоприятную среду для возникновения новых, всё более изощрённых форм финансового мошенничества.

На фоне стремительного роста объёмов данных и сложности схем, используемых злоумышленниками, традиционные методы выявления мошенничества, основанные на жёстких правилах и ручной проверке, демонстрируют свою ограниченность. В этих условиях возникает необходимость в более интеллектуальных и адаптивных инструментах анализа. Именно здесь есть

востребованность в машинном обучении. Это мощная область искусственного интеллекта, способная выявлять закономерности и аномалии в огромных массивах транзакционных данных с высокой точностью и скоростью. Исследование в этой области позволяет не только эффективно выявлять мошеннические операции в реальном времени, но и предсказывать потенциальные угрозы, тем самым минимизируя финансовые потери и укрепляя доверие клиентов к электронным системам.

Выбор данной темы обоснован её высокой практической значимостью, междисциплинарным потенциалом и возможностью применения результатов в реальных бизнес-сценариях. Разработка и внедрение таких решений способна изменить уровень финансовой безопасности уже сегодня.

В рамках реализации модели обнаружения мошеннических транзакций была проведена комплексная подготовка исходного датасета. Первоначально данные были загружены из файла `creditcard.csv` с помощью библиотеки `pandas`. Из выборки была удалена колонка `Time`, так как она не несла информативной нагрузки для задачи классификации. Далее осуществлялась проверка структуры данных и их целостности – пропущенные значения отсутствовали, что позволило избежать этапа их заполнения или удаления.

Затем из выборки были исключены дублирующиеся строки, что предотвратило бы искажение статистики и переобучение модели на повторяющихся примерах [3].

Балансировка датасета необходима в тех случаях, когда наблюдается существенное несоответствие в количестве объектов разных классов – так называемый дисбаланс классов. На этапе визуального анализа был выявлен серьёзный дисбаланс классов.

Количество мошеннических операций оказалось значительно меньше, чем честных транзакций. Без балансировки модель может научиться предсказывать только доминирующий класс, игнорируя редкие, но критически важные случаи, такие как мошенничество [2]. Это приводит к высокой общей точности, но катастрофически низкому качеству распознавания именно тех событий, ради которых создается модель. Модель, обученная на таком несбалансированном наборе, могла бы просто «научиться» предсказывать, что все транзакции – честные, при этом достигая высокой кажущейся точности, но фактически полностью проваливать обнаружение мошенничества.

Перед обучением данные были разделены на обучающую и тестовую выборки с использованием стратификации, чтобы сохранить пропорции классов. Для борьбы с дисбалансом применялась техника `SMOTE`, которая позволила искусственно увеличить представление класса, относящихся к мошенничеству, путём генерации новых, синтетических примеров [1]. Это обеспечило модели возможность «увидеть» больше различных шаблонов мошенничества и, как следствие, повысить её чувствительность к редким, но крайне важным случаям.

Также с помощью матрицы корреляции было установлено наличие мультиколлинеарности между признаками, что подтверждалось расчётом коэффициентов `VIF`. Это оправдало выбор устойчивой к коллинеарности модели – градиентного бустинга.

В машинном обучении и статистике важно проверять мультиколлинеарность – ситуацию, когда некоторые признаки имеют сильную связь между собой [5]. Это может ухудшить качество линейных моделей и затруднить интерпретацию коэффициентов. Опишем в статье подход к выявлению мультиколлинеарности, а именно визуализацию корреляционной матрицы с помощью тепловой карты.

Интерпретируем значения, которые представила нам матрица:

- Корреляции варьируются от -1 (полная отрицательная линейная связь) до 1 (полная положительная)
- Значения близкие к 0 означают отсутствие линейной зависимости.
- Если два признака имеют корреляцию > 0.8 или < -0.8 , это может указывать на мультиколлинеарность.

На основе первичного анализа данных построим модель градиентного бустинга. Опишем результаты первой модели машинного обучения, построенной с помощью ручного подбора параметров.

В целом эта модель демонстрирует хорошее качество, но есть над чем поработать, особенно по «малому» классу.

1. Матрица ошибок:

- Истинных отрицательных (TN) = 55 015
- Ложно-положительных (FP) = 23
- Ложно-отрицательных (FN) = 16
- Истинных положительных (TP) = 79

Для класса 1 (редкий класс) модель пропустила 16 из 95 случаев (~17 % ошибок пропуска) и выдала 23 ложных сигнала.

2. ROC AUC vs PR AUC:

- ROC AUC ≈ 0.966 говорит о превосходном разделении классов,
- но PR AUC = 0.827 более чётко отражает качество на несбалансированном датасете и показывает, что есть запас для роста.

3. Кривые обучения:

- Кривые train и test практически совпадают и очень пологие: добавление новых данных почти не меняет F1,
- это признак низкой дисперсии (модель не переобучается) и, одновременно, недостаточной сложности (есть незахваченные закономерности).

Теперь разберем результаты модели машинного обучения – optuna [4].

1. Матрица ошибок:

- Истинных отрицательных (TN) = 55 020
- Ложно-положительных (FP) = 18
- Ложно-отрицательных (FN) = 18
- Истинных положительных (TP) = 77

2. ROC AUC vs PR AUC:

- ROC AUC ≈ 0.99 , означает что модель почти идеально отделяет класс 1 от класса 0.
- PR AUC ≈ 0.88 , очень хороший результат для несбалансированных данных как в нашем случае. Также этот фактор показывает, что модель сохраняет высокую точность при увеличении полноты.

3. Кривые обучения:

- Кривая обучения (learning curve): Линия обучения (Train) на уровне $F1 \approx 1.0$ и не изменяется при увеличении объёма обучающей выборки – это сигнал, что модель идеально подогнана под обучение.

- Линия теста (Test) растёт до определённого момента, затем слегка снижается – что также может указывать на недостаточную обобщающую способность модели при росте объёма данных.

Путем сравнения двух моделей машинного обучения, приходим к выводу о том, что:

1. Optuna выигрывает по:

- Precision (81.1% vs 77.5%) – меньше ложных срабатываний (FP). Это критично, когда «ложные тревоги» дорого обходятся.

- F1-Score (81.1% vs 80.2%) – лучше баланс между точностью и полнотой.

2. Модель, полученная в ходе ручного подбора параметров немного лучше по Recall (83.2% vs 81.1%) – пропускает меньше реальных положительных случаев [4]. Важно, если пропуск цели (FN) критичен (например, диагностика редких заболеваний).

3. Общий итог:

- Если важнее минимизировать ложные срабатывания → выбрать Optuna.

- Если важнее поймать все положительные случаи → выбрать модель, полученную в ходе ручного подбора параметров.

- Для большинства задач Optuna предпочтительнее, так как дает более сбалансированный результат (F1-Score) и требует меньше вычислений. Однако имеются признаки переобучения.

Проведённое исследование показало, что традиционные методы обнаружения оказываются недостаточными при работе с реальными транзакциями, особенно при наличии ярко выраженного дисбаланса классов и сложных, нестабильных взаимосвязей между признаками.

Применение современных алгоритмов машинного обучения, таких как градиентный бустинг с подбором гиперпараметров с помощью Optuna, позволило добиться высокой точности и устойчивости модели при анализе данных. Использование техник балансировки, включая SMOTE, и оценка мультиколлинеарности среди признаков обеспечили основу для корректного обучения и интерпретации результатов. Анализ кривых обучения и сравнительный анализ двух моделей (модель, полученная в ходе ручного подбора параметров и Optuna) подтвердили, что автоматизированный подбор параметров позволяет добиться лучшего баланса между precision и recall, минимизируя как ложные срабатывания, так и пропуски реальных случаев мошенничества.

Таким образом, в данной работе была продемонстрирована жизнеспособность и практическая эффективность комплексного подхода к построению системы выявления мошенничества в транзакциях на основе машинного обучения. Полученные результаты могут быть применены в реальных финансовых системах и послужить основой для дальнейших исследований, направленных на усиление интеллектуальной финансовой безопасности.

Библиографический список

1. Рабчевский, А. Н. Синтетические данные и развитие нейросетевых технологий: учебник для вузов / А. Н. Рабчевский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 187 с.
2. Расследование экономических преступлений. Теоретико-методологические основы экономико-правового анализа финансовой деятельности: учебник для вузов / Е. В. Анищенко, А. Г. Хабибулин, А. В. Анищенко, В. Н. Анищенко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 317 с.
3. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных: учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 297 с.
4. Рашка С. Машинное обучение с PyTorch и Scikit-Learn: учебник для вузов/ С. Рашка – Астана: Фолиант, 2024 – 688 с.
5. Савельев В. Н. Статистика и котировки: учебник для вузов/ В. Н. Савельев – Москва: АСТ, 2018 – 244 с.
6. Титов, А. Д. Разработка программного обеспечения по дешифрованию информации / А. Д. Титов, А. Н. Лосев // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 6. – С. 66-73. – EDN YDFMHQ.
7. Титов, А. Д. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. Д. Титов // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет-Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 29-33. – EDN QZGBTG.
8. Анохин, И. А. Подход к классификации рисков внешнеэкономической деятельности хозяйствующих субъектов агропромышленного комплекса / И. А. Анохин // Вестник ИПБ (Вестник профессиональных бухгалтеров). – 2024. – № 4. – С. 8-13. – DOI 10.51760/2308-9407_2024_4_8. – EDN SGHDVK.

УДК 004.89:004.738.5:613.79

ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ОТДЫХА С ФУНКЦИЯМИ НЕЙРОСЕТЕЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОКЧЕЙНА TON

Савельев Антон Равильевич, студент 3 курса Института экономики и управления агропромышленным комплексом, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, arsaveleyev3009@gmail.com

Научный руководитель – Титов Артем Денисович, ассистент кафедры Статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, a.titov@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлен концепция мини-приложения в Telegram, которая будет включать в себя анализ активности пользователя, нейросетевые рекомендации и общение, и элементы геймификации.

Ключевые слова: нейросеть, mini-Apps, Telegram, отдых, геймификация, пользователь, блокчейн, криптовалюта, приложение, проект.

A LEISURE TRACKING APPLICATION WITH NEURAL NETWORK FUNCTIONS AND THE USE OF THE TON BLOCKCHAIN

Savelyev Anton Ravilevich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, arsavelyev3009@gmail.com

Scientific supervisor – Artyom Denisovich Titov, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.titov@rgau-msha.ru

Abstract: the article presents the concept of a mini-application in Telegram, which will include an analysis of user activity, neural network recommendations and communication, and elements of gamification.

Key words: neural network, mini-Apps, Telegram, recreation, gamification, user, blockchain, cryptocurrency, application, project.

В последние годы Telegram стал не просто мессенджером, а полноценной платформой для создания и использования приложений, которая во многом упрощает взаимодействие с контентом. Mini Apps – это небольшие программы, которые работают прямо внутри Telegram, позволяя пользователям мгновенно получать доступ к игровым механикам, сервисам и инструментам без необходимости установки дополнительных приложений. Такие проекты, как Notcoin, Dogs, Blum, Major, наглядно показывают, как быстро mini Apps могут завоевывать популярность и создавать вокруг себя лояльное сообщество.

На этом фоне создание приложений, которые отвечают реальным потребностям пользователей, становится особенно актуальным. Данный проект предлагает совершенно новый взгляд на повседневную жизнь – приложение, которое поможет людям грамотно организовывать отдых. Оно объединяет анализ активности пользователя, нейросетевые рекомендации и общение и элементы геймификации, чтобы сделать процесс восстановления сил не только эффективным и прагматичным, но и увлекательным и систематизированным.

Для реализации данной концепции была выбрана платформа Telegram в сочетании с использованием блокчейна TON (The Open Network) не просто так. Эта совокупность технологий дает большие возможности и опирается на устоявшиеся тренды. При условии, что Telegram используют почти все и везде, это поможет внедрять приложение большим массам людей. Но обо всем по порядку. В этой

статье будут описаны обоснование выбора платформы и описание концепции и функционала приложения.

Telegram зарекомендовал себя как не просто мессенджер, а полноценная экосистема, объединяющая миллионы пользователей по всему миру. Более 900 миллионов активных пользователей делают эту платформу одной из самых популярных в мире, а встроенная экосистема mini Apps, которая расширяется и обновляется постоянно, открывает широкие перспективы для разработчиков. Mini Apps позволяют создавать приложения, которые работают внутри Telegram без необходимости их установки, что значительно снижает барьер для входа новых пользователей. Приложения мгновенно доступны через простые ссылки или ботов, что обеспечивает легкость распространения и использования. Telegram предлагает уже сформированную аудиторию и инструменты для органического роста приложений внутри своей экосистемы.

Не менее важен выбор блокчейна TON, который идеально дополняет функционал Telegram. TON, или The Open Network – это блокчейн следующего поколения, изначально разработанный командой Telegram. Его ключевые преимущества заключаются в высокой скорости обработки транзакций и минимальных комиссиях, что делает его удобным для массового использования. Изначально, как утверждал Павел Дуров, идея децентрализованного блокчейна заключалась в том, что данная технология смогла полностью заменить централизованные банковские карты и счета. Именно поэтому очень важна была быстрая обработка транзакций и минимальная комиссия.

В отличие от других блокчейнов, которые могут быть перегружены транзакциями и высокими затратами, TON предлагает решение, которое остается доступным и эффективным. Благодаря этому, интеграция токенов в приложение становится не просто возможной, но и экономически оправданной. Пользователи смогут получать вознаграждения в виде очков, которые в дальнейшем превратятся в токены с возможностью обменять или использовать внутри экосистемы TON, что добавляет приложению экономическую ценность.

Популярность блокчейна продолжает расти, и все больше пользователей интересуются децентрализованными технологиями. Так, по состоянию на октябрь, за 2024 год число держателей токенов TON превысило 90 миллионов, что составило рост в 2400%. Поэтому интеграция с TON позволяет проекту не только оставаться на передовой технологической волны, но и привлекать аудиторию, заинтересованную в новейших цифровых решениях. Telegram же, благодаря своей масштабируемости и простоте, предоставляет идеальную инфраструктуру для продвижения таких приложений.

Концепция приложения строится вокруг одной из ключевых проблем современного человека – недостаточного и нерационального отдыха. В условиях постоянной загруженности, многозадачности и давления, связанного с личной и профессиональной жизнью, многие люди сталкиваются с выгоранием, снижением продуктивности и ухудшением общего качества жизни. Разрабатываемое приложение призвано стать личным помощником, который систематизирует периоды отдыха и помогает восстановить баланс между работой и свободным временем.

Основная идея заключается в создании умного помощника, который на основе данных о загруженности пользователя будет анализировать его деятельность и предлагать индивидуально подобранные периоды отдыха. Пользователь сможет вручную вводить данные о своей работе, количестве рабочих часов, времени сна и других аспектах своего дня. При этом планируется интеграция с устройствами и приложениями, такими как трекеры активности и календари, чтобы сделать процесс сбора информации более автоматизированным. Тогда нейросеть, встроенная в приложение, сможет учитывать множество факторов: привычки пользователя, его рабочий график, интенсивность деятельности и даже предпочтения в способах отдыха. Например, если пользователь сообщает, что его работа связана с сидячим образом жизни, нейросеть может предложить активный отдых – прогулки, спорт или медитацию на свежем воздухе. Если же деятельность пользователя эмоционально напряженная, система может рекомендовать более спокойные формы отдыха, такие как чтение, йога или просмотр рекомендованного фильма.

Ключевой особенностью приложения станет его способность адаптироваться под каждого пользователя. Благодаря алгоритмам машинного обучения и анализа данных, приложение будет «учиться» на основе взаимодействия с пользователем, становясь более точным и полезным с каждым днем. Так, если, например, пользователь в определенный день пропустит предложенную прогулку, нейросеть учтет это в будущем, предлагая альтернативные методы восстановления. Такой гибкий подход помогает пользователю чувствовать, что приложение подстраивается под его реальную жизнь, а не навязывает жесткие рекомендации, которые редко бывают эффективными.

Концепция приложения также включает глубокую персонализацию взаимодействия с пользователем. Генеративная нейросеть, интегрированная в проект, предложит возможность настройки стиля общения. Пользователи смогут выбирать между различными тональностями и стилями – от дружелюбного и мотивационного до более формального и профессионального. Это позволяет сделать общение с приложением максимально комфортным и эффективным, соответствующим индивидуальным предпочтениям каждого пользователя. Данная технология поможет поддерживать моральный дух пользователей. Благодаря тому, что нейросеть будет подстраиваться под желания пользователя, он сможет более спокойно выразить свои чувства, переживания, мысли и планы, а нейросеть его выслушает и поддержит так, как это требует клиент.

Однако функционал приложения не ограничивается только анализом, рекомендациями и поддержкой. Для повышения вовлеченности и мотивации в проект добавлена игровая составляющая. Пользователям ежедневно будут предлагаться небольшие задания, направленные на улучшение их физического, эмоционального или интеллектуального состояния, с учетом распорядка дня и рекомендаций нейро-ассистента. Выполнение таких заданий, как, например, 10-минутная медитация, разработанная умным помощником, разговор с другом-нейросетью, короткая прогулка или отказ от телефона перед сном, будет вознаграждаться очками, которые можно накапливать. Эти очки позже будут преобразовываться в токены на базе блокчейна TON, которые можно использовать

внутри экосистемы приложения, обменивать на внутриигровые бонусы или даже монетизировать. Таким образом, каждое действие пользователя приносит ему не только пользу для здоровья, но и конкретные цифровые награды, которые в дальнейшем могут стать цифровым капиталом. Такая система создает дополнительный стимул для пользователя не только следовать рекомендациям, но и делать это регулярно.

Все вышеперечисленное показывает, что данное приложение будет представлять собой нечто большее, чем просто инструмент для организации отдыха. Оно станет полноценным цифровым партнером, который объединяет в себе искусственный интеллект, элементы геймификации и блокчейн-технологии, чтобы помогать пользователям не только отдыхать, но и находить баланс, необходимый в современном мире.

Конкурентное преимущество данного приложения заключается в уникальном сочетании технологий, функциональности и подхода к решению проблемы организации отдыха. На фоне уже существующих популярных приложений и игр в Telegram, таких как Notcoin, Dogs, NotPixel, Major, оно выделяется тем, что фокусируется на реальных потребностях пользователей и предлагает инструмент для улучшения качества жизни. Тогда как многие популярные mini Apps в Telegram ориентированы исключительно на игровую механику, наше приложение использует искусственный интеллект для анализа повседневной активности и предоставления рекомендаций, которые адаптируются к стилю жизни клиентов. Это делает его не только интересным, но и полезным инструментом для решения проблемы выгорания и восстановления энергии.

Монетизация будет происходить за счет подписок, так называемой системы «check-in», пожертвования, партнёрские программы и брендированное взаимодействие. При этом после генерации токенов (TGE) и первичного размещения токенов на крипто-биржах (ICO) часть всех токенов (15-20%) останется у проекта для дальнейшего развития и поддержания системы.

Так, благодаря системе «check-in», которая подразумевает проведение транзакции криптовалютой на счет проекта, можно будет выделить заинтересованных пользователей, которые пользуются приложением ежедневно. Данная система будет в ряде ежедневных заданий, при этом плата будет маленькой, чтобы большая часть пользователей могла себе ее позволить. При этом стоит отметить, что задание не будет обязательным.

Второй элемент монетизации – премиум-подписка. Базовый функционал приложения будет доступен бесплатно, чтобы обеспечить широкий охват аудитории. Однако для пользователей, которые хотят получить дополнительные возможности, будет предложена подписка, цена которой не будет высока, ее оплату может позволить почти каждый пользователь. Она может включать доступ к расширенным настройкам нейросетей, более глубокому анализу данных, персонализированным рекомендациям или уникальным заданиям, которые обеспечивают большее количество токенов. Подписка, как и система «check-in» станет не только источником дохода, но и инструментом для привлечения более активной и заинтересованной аудитории.

Третий аспект – партнерские программы и брендируемое взаимодействие. Благодаря уникальному формату приложения возможна интеграция партнеров, предлагающих товары или услуги, связанные с отдыхом и продуктивностью. Так, например, партнеры могут предоставлять скидки или бонусы за обмен токенов на их продукцию, будь то книги, подписки на медитационные приложения или спортивные аксессуары. Такая модель выгодна всем сторонам: пользователи получают реальную ценность от своих наград, партнеры – доступ к целевой аудитории, а приложение – дополнительный источник дохода через партнерские вознаграждения.

В целом, модель монетизации приложения сбалансирована таким образом, чтобы быть привлекательной для пользователей и устойчивой для разработчиков. Бесплатный базовый доступ, дополненный премиальными функциями и экономической ценностью токенов, создает гибкий и эффективный подход. Все это позволяет развивать проект и предлагать пользователям уникальный опыт взаимодействия с цифровыми технологиями.

Все, что было описано выше, имеет пока что только концепцию. Но проект на этом не остановится. Данная сфера и тенденция вовлечения в Telegram Mini Apps и вовлечения в криптовалюту имеет много возможностей для развития. С учетом идеи, которая на данный момент не имеет аналогов, проект будет иметь ценность на рынке мини-приложений. Именно поэтому проект имеет большой потенциал для развития. В дальнейшем будут продолжаться разработка, оптимизация и систематизация проекта, появятся новые функции, а некоторые известные могут претерпеть изменения. Дальнейшие разработки будут представлены в других работах.

Библиографический список

1. Косимов, А. Х. Разработка Telegram бота с использованием Telegram bot API для НИРС / А. Х. Косимов // XXVI Туполевские чтения (школа молодых ученых) : Материалы Международной молодёжной научной конференции. Сборник докладов, Казань, 09–10 ноября 2023 года. – Казань: ИП Сагиев А.Р., 2023. – С. 2391-2396. – EDN IGBHGI.
2. Рубина, В. Б. TELEGRAM-КАНАЛЫ как основные слагаемые успеха МЕССЕНДЖЕРА TELEGRAM / В. Б. Рубина // Идеи и новации. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 73-84. – EDN MFTCQJ.
3. Priambodo, H. Perancangan ChatBot Pendaftaran Siswa Dengan Telegram BOT Design a Chatbot for Student Registration Using Telegram BOT / H. Priambodo, A. Muhajirin // Journal of Informatic and Information Security. – 2022. – Vol. 3, No. 1. – P. 73-88. – DOI 10.31599/jiforty.v3i1.1332. – EDN EAOWID.
4. Лобанова, М. В. Мемы как инструмент популяризации telegram-каналов (на примере telegram-канала «БУДУ») / М. В. Лобанова, Е. А. Осипова // Реклама, PR и дизайн в бренд-коммуникациях : Сборник научных трудов III Международной научно-практической конференции, Москва, 25–26 апреля 2024 года. – Москва: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2024. – С. 348-356. – EDN EXOVFN.

5. Новицкий, И. О. Ton: Telegram Open Network / И. О. Новицкий, Л. Ю. Шилин // Информационные технологии и системы 2019 (ИТС 2019): материалы международной научной конференции, Минск, 30 октября 2019 года. – Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2019. – С. 250-251. – EDN YEWWCV.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023683324 Российская Федерация. «Система управления веб-сайтом для реализации органических кормов для животных» : № 2023682448 : заявл. 26.10.2023 : опубл. 07.11.2023 / Н. Ф. Зарук, М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева». – EDN IBTKLC.

7. Семенова, С. О. Разработка web-приложения для реализации натуральных кормов / С. О. Семенова // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 8. – DOI 10.55186/27131424_2023_5_8_7. – EDN CCUEFW.

8. Романцева, Ю. Н. Разработка мобильного приложения для сканирования молочной продукции / Ю. Н. Романцева, А. С. Невзоров // Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве. – Москва : «Научный консультант», 2022. – С. 128-178. – EDN PKQVSS.

9. Горшкова, Д. А. Анализ системы показателей целей устойчивого развития / Д. А. Горшкова // Материалы II национальной научной конференции "Современные направления статистических исследований", Москва, 26 декабря 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 122-130. – EDN APKNRM.

УДК 004.678:004.421:378

СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО ПОИСКОВОГО ДВИЖКА НА БАЗЕ SPRING И POSTGRESQL

Сергеев Степан Иванович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.sergeev@rgau-msha.ru

Солопенко Виктория Владимировна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, solopenko2005@yandex.ru

Научный руководитель – Быков Денис Витальевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bykovdv@rgau-msha.ru

Аннотация: В работе представлена модель реализации учебного поискового движка для поиска информации в научных статьях, учебных материалах, технической документации. При помощи языка

программирования Java с инструментами работы на базе Spring и PostgreSQL, был реализован поисковый движок – Spring-приложение, то есть JAR-файл, запускаемый на любом сервере или компьютере, работающее с локально установленной базой данных PostgreSQL, имеющее простой веб-интерфейс и API, через который им можно управлять и получать результаты поисковой выдачи по запросу.

Ключевые слова: поисковый движок, файл, веб-интерфейс, команды API, сборщик, Maven, база данных, многопоточное приложение, сайт, индексация, веб-страница.

CREATING A TUTORIAL SEARCH ENGINE BASED ON SPRING AND POSTGRESQL

Sergeev Stepan Ivanovich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, s.sergeev@rgau-msha.ru

Solopenko Viktoriya Vladimirovna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, solopenko2005@yandex.ru

Scientific supervisor – Bykov Denis Vitalyevich, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bykovdv@rgau-msha.ru

Abstract: The paper presents a model for implementing a learning search engine for searching information in scientific articles, educational materials, and technical documentation. Using the Java programming language and Spring and PostgreSQL tools, a search engine was implemented as a Spring application, which is a JAR file that can be run on any server or computer and uses a locally installed PostgreSQL database. It has a simple web interface and an API that can be used to manage and retrieve search results.

Key words: search engine, file, web interface, API commands, collector, Maven, database, multi-threaded application, website, indexing, web page.

В современном образовательном процессе студенты и преподаватели сталкиваются с необходимостью поиска информации в различных источниках: научных статьях, технических документациях, учебных материалах. Несмотря на доступность популярных поисковых систем, таких как Google, Яндекс, они не всегда удовлетворяют специфическим требованиям учебных задач.

Основные минусы работы популярных поисковых систем – *избыточность контента* (большинство поисковых движков предоставляют широкий спектр результатов, среди которых сложно найти нужные веб-страницы; системы могут включать нерелевантные или рекламные страницы); *невозможность работы с локальными данными* (возникает необходимость поиска по внутренним учебным

базам, локальным сайтам университета или другим узкоспециализированным источникам); *отсутствие контроля над процессом поиска* (пользователь не может настроить алгоритмы поиска, определить источники данных или влиять на их ранжирование) [2].

Учитывая проблемы использования популярных систем, была выявлена необходимость разработать учебный поисковый движок, который будет работать локально на компьютерах университета.

Основными преимуществами данной разработки является точность поиска, локальная работа и гибкость настроек, что позволит удобно находить нужную информацию в выбранных источниках, на выбранных веб-страницах.

Поисковый движок на основе фреймворка Spring содержит *три слоя реализации*:

- **Presentation.** В этом слое находятся контроллеры – части программного приложения, которые отвечают за обработку входящих запросов, управление логикой приложения и передачу данных между различными компонентами. Для реализации программного кода была использована архитектурная модель MVC (Model-View-Controller). Model – отвечает за данные и логику работы с ними. View – отображает данные пользователю. Controller – связывает модель и представление, обрабатывает пользовательские действия.

- **Business.** В этом слое реализуется бизнес-логика приложения. Она содержится в классах-сервисах. Этот слой не зависит от слоя Presentation.

- **Data Access.** Данный слой отвечает за хранение данных и, в частности, за подключение к базе данных.

Каждый слой не зависит друг от друга, является самостоятельной частью Spring-приложения, что позволяет распределять задачи, оптимизируя процессы разработки.

Подключение к базам данных производилось, чтобы обеспечить хранение, управление и быстрый доступ к большим объёмам информации, необходимой для работы поискового движка.

Подключение производилось при помощи добавления в проект приложения файла с настройками (Spring Boot автоматически собирает проект, при этом файлы с настройками и конфигурационные файлы входят в его число). В листинге 1 показана часть кода подключения базы данных к проекту поискового движка.

Листинг 1 – Код application.yml

```
server:
  port: 8080
logging:
  level:
    # Логирование для Hibernate
  org:
    hibernate:
      SQL: DEBUG # Логирование всех SQL-запросов
      type.descriptor.sql.BasicBinder: TRACE # Логирование привязанных параметров
      transaction: DEBUG # Логирование транзакций Hibernate
      engine: TRACE # Логирование внутренних процессов Hibernate
```

```

spring:
datasource:
  url: jdbc:postgresql://localhost:5432/searchengine
  username: postgres
  password: testTest
  driver-class-name: org.postgresql.Driver
jpa:
  hibernate:
    ddl-auto: none # Отключаем автоматическое создание таблиц через Hibernate
  show-sql: true
  properties:
    hibernate:
      dialect: org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
liquibase:
  change-log: classpath:db/changelog/db.changelog-master.xml # Файл с миграциями
indexing-settings:
  userAgent: «Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like
  Gecko) Chrome/87.0.4280.88 Safari/537.36»
  referrer: «http://www.google.com»
  sites:
    – url: https://crb.rgup.ru/rimg/files/Nauka/sbornik_stud.pdf
      name: Сборник статей

```

В данном программном коде были прописаны настройки базы данных: пароль, сервер, название базы данных, url-адрес.

В данном коде мы подключили файл с миграциями, чтобы включить в работу нереляционные базы данных (Содержание данного файла конфигурации представлено в Листинге 2):

Листинг 2 – Часть кода файла миграции db.changelog-master.xml

```

<?xml version=«1.0» encoding=«UTF-8»?>
<databaseChangeLog
  xmlns=«http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog»
  xmlns:xsi=«http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance»
  xsi:schemaLocation=«http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog
  http://www.liquibase.org/xml/ns/dbchangelog/dbchangelog-3.8.xsd»>
  <!-- Создание таблицы Lemma -->
  <changeSet id=«2» author=«developer»>
    <preConditions onFail=«MARK_RAN»>
      <not
        <tableExists tableName=«lemma»/>
      </not>
    </preConditions>
    <createTable tableName=«lemma»>
      <column name=«id» type=«SERIAL»>
        <constraints primaryKey=«true» nullable=«false»/>
      </column>
      <column name=«site_id» type=«INT»>
        <constraints nullable=«false» foreignKeyName=«fk_lemma_site» references=«site(id)»/>
      </column>
      <column name=«lemma» type=«VARCHAR(255)»>

```

```

        <constraints nullable=«false»/>
    </column>
    <column name=«frequency» type=«INT»>
        <constraints nullable=«false»/>
    </column>
</createTable>
<addUniqueConstraint tableName=«lemma» columnNames=«lemma, site_id»
constraintName=«uc_lemma_site»/>
</changeSet>

```

При разработке проекта была создана база данных, содержащая 4 таблицы: site – информация о сайтах и статусах их индексации, page – проиндексированные страницы сайта, lemma – леммы, встречающиеся в текстах и index – поисковый индекс.

В результате выполнения работы программы таблицы автоматически заполнялись данными. Просмотр содержания данных таблиц производился через приложение pgAdmin, что позволило удобно просматривать данные нереляционных бд.

Веб-интерфейс (frontend-составляющая) проекта представляет собой одну веб-страницу с тремя вкладками:

- **Dashboard.** Эта вкладка открывается по умолчанию. На ней отображается общая статистика по всем сайтам, а также детальная статистика и статус по каждому из сайтов (статистика, получаемая по запросу /api/statistics).
- **Management.** На этой вкладке находятся инструменты управления поисковым движком – запуск и остановка полной индексации (переиндексации), а также возможность добавить (обновить) отдельную страницу по ссылке.
- **Search.** Эта страница предназначена для тестирования поискового движка. На ней находится поле поиска, выпадающий список с выбором 1 сайта для поиска, а при нажатии на кнопку «Найти» выводятся результаты поиска (по API-запросу /api/search).

Разработка учебного поискового движка на базе Spring и PostgreSQL продемонстрировала успешное решение поставленных задач: создание эффективного инструмента для поиска информации в научных статьях, учебных материалах и технической документации. В ходе работы было реализовано Spring-приложение, которое способно работать с локальной базой данных PostgreSQL, поддерживать многопоточную индексацию сайтов, а также предоставлять удобный веб-интерфейс и API для взаимодействия.

Таким образом, проект представляет собой надёжное и эффективное решение для автоматизации поиска в образовательной среде. Его успешное внедрение в учебный процесс может значительно сократить время поиска информации и повысить качество подготовки студентов и преподавателей. В будущем данное приложение может быть дополнено новыми функциями, такими как поддержка большего количества языков, улучшение алгоритмов ранжирования и интеграция с другими системами.

Библиографический список

1. Google Академия // Google URL: <https://scholar.google.com.ru/> (дата обращения: 11.11.24).
2. Elasticsearch vs Sphinx // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/590181/> (дата обращения: 15.11.24).
3. Рыжов, С. С. Применение эффективных алгоритмов оптимизации поисковых движков / С. С. Рыжов // INTERNATIONAL INNOVATION RESEARCH : сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 07 августа 2017 года. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 108-110. – EDN ZCDDGZ. Раджпут Д. Spring. Все паттерны проектирования = Spring 5 Design
4. Сохина, С. А. Алгоритмы выполнения поисковых запросов в сети интернет. Ранжирование результатов / С. А. Сохина, С. А. Немченко // Программная инженерия: современные тенденции развития и применения (ПИ-2021): Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 15–16 марта 2021 года. – КУРСК: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 135-138. – EDN JMVWLE
5. Уколова, А. В. Разработка информационной системы учета и обработки данных с поддержкой проведения статистического анализа на C++ / А. В. Уколова, Д. В. Быков // Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве. – Москва: «Научный консультант», 2022. – С. 61-127. – EDN FQKUBE. Ortiz, C. Enrique; Giguère, Éric (2001). Mobile Information Device Profile for
6. Зиен, Р. М. Сравнительный анализ некоторых поисковых систем / Р. М. Зиен // Форум молодых ученых. – 2021. – № 5(57). – С. 169-179. – EDN KLRAOF.
7. Романцева, Ю. Н. Автоматизация анализа и прогнозирования развития аграрного сектора региона в среде r / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур, А. Б. Малина // Инфокоммуникационные технологии. – 2024. – Т. 22, № 2(86). – С. 94-102. – DOI 10.18469/ikt.2024.22.2.10. – EDN NEMORD.
8. Романцева, Ю. Н. Цифровые решения для расчета углеродного следа в сельском хозяйстве / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 15, № 11(152). – С. 150-159. – DOI 10.36871/ek.ur.p.r.2024.11.15.021. – EDN PIBXJX.

УДК: 004.75:004.421.6:004.8

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СОРТИРОВКИ ЗАЯВОК SERVICE DESK

Стуколкин Дмитрий Владимирович, студент 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, stukolkind@mail.ru

Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлена научно-исследовательская работа, посвящённая разработке и внедрению автоматизированной информационной среды службы поддержки компании на основе системы Service Desk. Рассмотрены архитектурные решения, алгоритмы маршрутизации заявок, методы анализа текста обращений и принципы автоматизации процессов технической поддержки. Проведена оценка эффективности внедрения и определены направления дальнейшего развития системы.

Ключевые слова: Service Desk, автоматизация обработки заявок, маршрутизация инцидентов, информационная среда поддержки, оптимизация ИТ-процессов.

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A PROGRAM FOR AUTOMATED SERVICE DESK TICKET SORTING

Dmitry Vladimirovich Stukolkin, 3rd-year student, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), stukolkind@mail.ru

Vadim Vladimirovich Demichev, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Statistics and Cybernetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), demichev_v@rgau-msha.ru

Abstract: This article presents a research project dedicated to the development and implementation of an automated support service information environment based on a Service Desk system. The study examines architectural solutions, ticket routing algorithms, text analysis methods for user requests, and principles for automating technical support processes. An evaluation of the implementation's effectiveness is provided, along with identified directions for further system enhancement.

Keywords: Service Desk, automated ticket processing, incident routing, support information environment, IT process optimization.

Современные предприятия функционируют в условиях стремительного роста объёмов информации и усложнения корпоративной ИТ-инфраструктуры. Одной из ключевых задач становится обеспечение непрерывности обслуживания пользователей и оперативное устранение инцидентов, влияющих на стабильность бизнес-процессов. В этих условиях система Service Desk выступает центральным элементом информационной среды службы поддержки, объединяя в себе механизмы приёма, учёта, обработки и анализа обращений сотрудников. Она служит «единым окном» взаимодействия между пользователями и ИТ-службой, обеспечивая прозрачность, управляемость и высокий уровень контроля всех процессов.

Ручная обработка заявок, применявшаяся ранее во многих компаниях, часто сопровождалась рядом проблем: неравномерным распределением

нагрузки между специалистами, задержками при назначении задач, высокой вероятностью человеческих ошибок и отсутствием единой базы инцидентов. Это приводило к несогласованности действий, снижению производительности и росту операционных издержек. Создание автоматизированной информационной среды Service Desk позволило устранить эти недостатки, внедрив структурированный подход к обработке заявок и стандартизивав все этапы их жизненного цикла.

Основу системы составляет модуль автоматической классификации и маршрутизации, который использует алгоритмы анализа текста с применением логических условий и регулярных выражений. Он выполняет интеллектуальную сортировку обращений по приоритетам и тематике, автоматически направляя их в соответствующие подразделения. Например, обращения, содержащие ключевые слова «сервер», «база данных», «SQL», классифицируются как критические и передаются системным администраторам, тогда как запросы, связанные с офисным оборудованием, попадают в очередь средней важности. Такой подход позволяет минимизировать участие человека в рутинных процессах и обеспечивает единообразие обработки заявок.

Архитектура Service Desk построена по модульному принципу, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и возможность интеграции с другими корпоративными системами. Каждый модуль отвечает за отдельный этап обработки – от регистрации обращения до его закрытия. Механизм валидации данных предотвращает попадание некорректных или дублирующихся заявок, а встроенные фильтры позволяют эффективно распределять поток задач между подразделениями. Для обеспечения устойчивости система поддерживает обработку ошибок и сценарии восстановления после сбоев, что особенно важно при большом количестве параллельных запросов.

Особое внимание уделено вопросам производительности и равномерного распределения нагрузки. Автоматизация позволила оптимизировать работу службы поддержки: время от момента регистрации заявки до её назначения исполнителю сократилось в несколько раз, а количество ошибочных маршрутизаций снизилось почти до нуля. Кроме того, система предотвращает перегрузку отдельных сотрудников, автоматически выравнивая поток задач между специалистами. Это способствует повышению мотивации персонала, снижению стресса и росту общей эффективности работы команды.

Не менее важной частью внедрения стало обеспечение прозрачности и аналитичности процессов. Руководители получили возможность отслеживать статистику обращений в режиме реального времени, контролировать выполнение задач и выявлять узкие места в организации работы. Система формирует отчёты по категориям заявок, приоритетам, времени реакции и количеству решённых инцидентов, что создаёт основу для объективной оценки эффективности службы поддержки. Накапливаемые данные используются для построения прогнозов и оптимизации ресурсов, позволяя планировать развитие инфраструктуры на основе реальной статистики.

Для поддержания актуальности и точности работы Service Desk необходимо регулярное обновление базы ключевых слов и алгоритмов классификации. Изменения в бизнес-процессах, появление новых программных продуктов или сервисов требуют оперативной адаптации системы. Важную роль играет и взаимодействие пользователей с системой: чем точнее формулируются обращения, тем эффективнее происходит их автоматическая обработка. Таким образом, информационная среда Service Desk представляет собой пример синергии человека и технологии, где результативность зависит как от качества алгоритмов, так и от дисциплины пользователей.

Практическая апробация системы проводилась в рамках корпоративной службы технической поддержки крупного предприятия. В ходе тестирования были проверены функциональные, нагрузочные и эксплуатационные характеристики решения. Результаты показали значительное сокращение времени реакции на инциденты, повышение точности маршрутизации и улучшение качества взаимодействия между подразделениями. Среднее время обработки одной заявки уменьшилось с 12–15 до 3–5 минут, а общая удовлетворённость пользователей возросла более чем на 30%.

В результате внедрения автоматизированной информационной среды Service Desk организация получила надёжный инструмент управления обращениями, обеспечивающий высокий уровень прозрачности, устойчивости и предсказуемости работы. Система доказала свою эффективность в условиях интенсивной эксплуатации, продемонстрировала способность к масштабированию и дальнейшему развитию.

Перспективы модернизации связаны с интеграцией Service Desk с системами управления ИТ-активами, внедрением элементов машинного обучения для анализа текста обращений и прогнозирования инцидентов, а также с разработкой веб-интерфейсов и аналитических панелей для руководителей. Таким образом, автоматизация процессов службы поддержки становится стратегическим направлением развития корпоративной ИТ-инфраструктуры, позволяющим значительно повысить её надёжность, производительность и соответствие современным требованиям бизнеса.

Библиографический список

1. Черненко, А. А. Алгоритмы автоматического распределения и обеспечения исполнения заявок пользователей в системе Service Desk / А. А. Черненко // Информационные технологии и управление. – 2022. – № 4. – С. 45–52. – Текст : электронный // CyberLeninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-avtomaticheskogo-raspredeleniya-i-obespecheniya-ispolneniya-zayavok-polzovateley-v-sisteme-service-desk>.

2. Репецкий, С. О. Обработка заявок в IT Service Desk / С. О. Репецкий // Информационные технологии. Сервер и система. – 2021. – № 2. – С. 33–39. – Текст : электронный // CyberLeninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrabotka-zayavok-v-it-service-desk>.

3. Бойко, А. П. Корпоративная информационная система обработки заявок на обслуживание / А. П. Бойко // Журнал инфокоммуникационных

технологий. – 2010. – № 4. – С. 112–118. – Текст : электронный // CyberLeninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnaya-informatsionnaya-sistema-obrabotki-zayavok-na-obsluzhivanie>.

4. Храмов, Д. Э. Цифровые ресурсы как инструмент педагогики автономии в высшей школе / Д. Э. Храмов // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы : Материалы VI международной научно-практической конференции, Саратов, 28–30 марта 2024 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, 2024. – С. 441–445. – EDN SIXVWL.

5. Кагирова, М. В. Расширение сегмента потребителей органической продукции сельского хозяйства с использованием информационных технологий / М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева, С. О. Семенова // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 4. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_4_5. – EDN GOPRME.

УДК: 004.8:004.942:631

ВЛИЯНИЕ ВЫБОРА ОПТИМИЗАТОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Тулесова Амина Джумабековна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aminatulesova@gmail.com

Угрюмова Виолетта Вадимовна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ugryumova.violetta@gmail.com

Научный руководитель: *Козлов Кирилл Александрович., ассистент кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozlov.kirill@rgau-msha.ru*

Аннотация. В работе рассматривается влияние выбора оптимизатора на эффективность обучения нейросетевых моделей, применяемых в задачах агропромышленного комплекса. Проведено сравнение четырёх распространённых оптимизаторов, SGD, SGD с Momentum, RMSprop и Adam, на примере двух прикладных задач: прогнозирования урожайности и диагностики болезней растений. Выполнен анализ точности, скорости и устойчивости обучения моделей. Результаты показали, что эффективность оптимизаторов существенно зависит от типа задачи: методы, демонстрирующие лучшие результаты на задачах регрессии, не всегда оптимальны для классификации изображений.

Ключевые слова: нейронные сети, машинное обучение, оптимизация, оптимизаторы, SGD, Adam, RMSprop, Momentum, агропромышленный комплекс.

THE IMPACT OF OPTIMIZER CHOICE ON THE EFFICIENCY OF NEURAL NETWORK MODELS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Amina Dzhumabekovna Tulesova, 4th-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), aminatulesova@gmail.com

Violetta Vadimovna Ugryumova, 4th-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), ugryumova.violetta@gmail.com

Scientific Supervisor: Kirill Aleksandrovich Kozlov, Assistant, Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management in Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RGAU–MSHA), kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Annotation. This paper examines the impact of optimizer choice on the training efficiency of neural network models used in agro-industrial applications. Four popular optimizers, SGD, SGD with Momentum, RMSprop, and Adam, were compared through two practical tasks: crop yield prediction and plant disease classification. The study analyzes model accuracy, training speed, and stability. The results show that optimizer performance strongly depends on the type of task: methods that perform best on regression problems may not be optimal for image classification.

Keywords: neural networks, machine learning, optimization, optimizers, SGD, Adam, RMSprop, Momentum, agriculture.

Современное сельское хозяйство всё активнее использует методы анализа данных и машинного обучения для повышения эффективности производства и рационального использования ресурсов. В условиях роста объёмов информации о почвенных показателях, погодных условиях, применении удобрений и динамике урожайности особую актуальность приобретают задачи построения точных прогностических моделей. Однако качество таких моделей во многом определяется корректностью процесса оптимизации, лежащего в основе обучения алгоритмов.

Актуальность темы обусловлена необходимостью исследования и подбора эффективных методов оптимизации, обеспечивающих устойчивую

сходимость и минимизацию ошибок предсказания при работе с многомерными и нелинейными зависимостями, характерными для аграрных данных. От выбора оптимизатора зависит скорость обучения модели, её способность избегать локальных минимумов и точность конечных прогнозов, что имеет практическое значение для принятия управленческих решений в агропромышленном секторе.

Научный интерес к теме оптимизации функций потерь в алгоритмах машинного обучения подтверждается работами отечественных и зарубежных исследователей, посвящёнными разработке и совершенствованию методов градиентного спуска, адаптивных стратегий изменения шага обучения и комбинированных подходов. В литературе широко обсуждаются такие оптимизаторы, как SGD, Adam, RMSProp и их модификации, направленные на повышение эффективности обучения в условиях разреженных данных и высокой размерности пространства признаков.

Настоящее исследование направлено на анализ и сравнение различных методов оптимизации, используемых в обучении моделей машинного обучения, с целью выявления их преимуществ, ограничений и областей целесообразного применения при решении задач прогнозирования в агропромышленном комплексе.

Процесс обучения моделей машинного обучения представляет собой задачу минимизации функции потерь, описывающей расхождение между предсказанными и фактическими значениями. Минимизация этой функции осуществляется с помощью оптимизаторов, специальных алгоритмов, определяющих направление и величину изменения параметров модели в пространстве признаков. Основная цель оптимизатора заключается в нахождении такого набора параметров, при котором значение функции потерь становится минимальным.

Математически задача оптимизации формулируется как поиск минимума функции:

$$L(\theta) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n l(f(x_i, \theta), y_i)$$

где $L(\theta)$ – функция потерь, θ – параметры модели, $f(x_i, \theta)$ – предсказание модели, а y_i – истинные значения.

Наиболее распространённым методом оптимизации является градиентный спуск, основанный на идее итерационного перемещения параметров модели в направлении, противоположном градиенту функции потерь:

$$\theta_{t+1} = \theta_t - \eta \nabla_{\theta} L(\theta_t)$$

где η – скорость обучения (learning rate). Этот метод можно интерпретировать как «спуск с горы» по поверхности функции потерь, где значение функции постепенно уменьшается, пока не достигнет минимума.

Однако классический градиентный спуск имеет ряд ограничений: высокая чувствительность к выбору скорости обучения, риск застревания в локальных

минимумах и низкая эффективность при работе с большими выборками. Для решения этих проблем разработан ряд усовершенствованных оптимизаторов.

Стохастический градиентный спуск (SGD) использует не всю выборку данных, а случайные её подмножества (батчи), что ускоряет вычисления и позволяет избегать переобучения. Однако из-за стохастичности процесса функция потерь колеблется, а сходимость может быть нестабильной.

Метод Momentum вводит в процесс обучения «инерцию» – накопление информации о прошлых изменениях градиента. Это позволяет модели двигаться более плавно и преодолевать участки с малым изменением функции потерь, повышая скорость сходимости.

RMSProp адаптирует скорость обучения для каждого параметра отдельно, что делает его особенно полезным при работе с разреженными данными. Он снижает шаг обучения для часто обновляемых параметров и увеличивает его для редко изменяемых.

Adam (Adaptive Moment Estimation) объединяет преимущества Momentum и RMSProp. Он вычисляет адаптивные скорости обучения на основе оценок первого и второго моментов градиента. Благодаря этому Adam обеспечивает быструю и стабильную сходимость, что делает его одним из наиболее популярных оптимизаторов в современных нейросетевых моделях.

Несмотря на эффективность адаптивных методов, в ряде случаев классический SGD с правильно подобранным графиком изменения скорости обучения (learning rate schedule) демонстрирует более высокую обобщающую способность. Это связано с тем, что адаптивные методы иногда приводят к «переобучению» и недостаточной устойчивости решения.

Выбор оптимизатора определяется характером задачи, структурой модели и особенностями данных. Например, для задач прогнозирования урожайности, где данные содержат шум и зависимость от сезонных факторов, оптимизаторы с адаптивным шагом обучения, такие как Adam или RMSProp, могут обеспечивать более устойчивые результаты.

Для проверки эффективности различных оптимизаторов были выбраны две прикладные задачи агропромышленного комплекса.

1. Прогноз урожайности.

Модель обучалась на данных о температуре воздуха, количестве осадков, объёмах внесённых удобрений, влажности, уровне pH почвы, интенсивности солнечного излучения и фактической урожайности. В качестве метрики качества использовалась средняя абсолютная ошибка (MAE), отражающая среднее отклонение предсказанных значений от реальных.

2. Диагностика болезней растений.

Для распознавания признаков заболеваний по изображениям использовалась свёрточная нейронная сеть (CNN). Оценка качества проводилась по метрике точности классификации (Accuracy).

В эксперименте сравнивались четыре оптимизатора: SGD, SGD с Momentum, RMSProp и Adam. Анализ результатов представлен на рисунке 1.

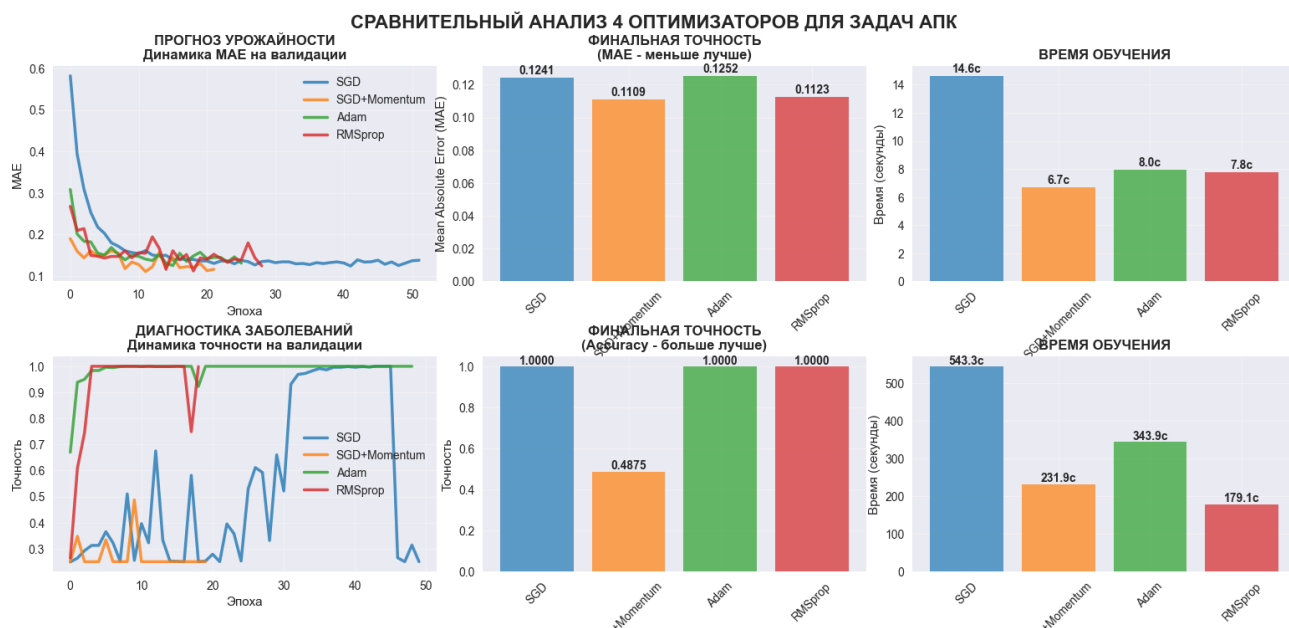


Рисунок 1 – Анализ результатов оптимизаторов

Лучшим оптимизатором при решении задачи прогнозирования урожайности оказался SGD с Momentum. Он показал наименьшую среднюю абсолютную ошибку за сравнительно короткое время обучения. Однако при диагностике заболеваний этот метод продемонстрировал худшую точность среди всех исследуемых алгоритмов. Высокая эффективность в регрессионной задаче может быть объяснена тем, что данные урожайности обладают относительно «гладкими» зависимостями, для которых классический подход с импульсом работает оптимально. Адаптивные методы, такие как Adam и RMSProp, в подобных условиях могут излишне изменять шаг обучения, что приводит к переобучению или неустойчивости градиента.

Низкая точность SGD с Momentum при классификации изображений, напротив, может быть связана с застреванием в локальных минимумах или неудачной инициализацией весов свёрточной сети. При этом SGD без импульса показал высокую стабильность, хотя и потребовал значительно большего времени обучения.

Оптимизатор Adam продемонстрировал среднюю скорость обучения, высокую стабильность и хорошие результаты при диагностике заболеваний растений, но менее точные предсказания урожайности. Алгоритм RMSProp показал второе место по точности прогноза урожайности и отличные результаты при классификации изображений, сочетая высокую скорость обучения и устойчивость к шуму.

Полученные результаты позволяют сделать несколько обобщений. Эффективность оптимизатора существенно зависит от характера задачи: методы, демонстрирующие хорошие результаты на табличных данных (например, в регрессии), могут быть неоптимальны для задач компьютерного зрения. SGD с Momentum оказался наилучшим выбором для прогнозирования урожайности, RMSProp – наиболее эффективным при диагностике заболеваний,

а Adam можно рассматривать как надёжный универсальный вариант, обеспечивающий стабильную работу при разных типах данных.

Выбор оптимизатора, таким образом, должен определяться не только типом задачи, но и вычислительными возможностями, требованиями к скорости обучения и устойчивости модели.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило, что выбор оптимизатора оказывает значительное влияние на качество и скорость обучения нейросетевых моделей, используемых в агропромышленном комплексе. От корректности настройки алгоритма оптимизации зависит не только точность прогнозирования урожайности и диагностики заболеваний растений, но и общая устойчивость модели к колебаниям входных данных.

Результаты экспериментов показали, что универсального решения не существует: эффективность оптимизатора определяется типом задачи и особенностями используемых данных. В регрессионных задачах, характеризующихся относительно простыми зависимостями между параметрами, наилучшие результаты продемонстрировал SGD с Momentum, обеспечивший высокую точность при минимальных затратах времени. В задачах классификации изображений, напротив, более высокие показатели достигнуты с применением RMSProp и Adam, что объясняется их способностью адаптировать скорость обучения и эффективно работать с нелинейными структурами данных.

Таким образом, выбор оптимизатора должен быть осознанным и учитывать специфику аграрной задачи, объём доступных вычислительных ресурсов и требуемую стабильность обучения. Полученные результаты могут быть использованы при разработке интеллектуальных систем поддержки принятия решений в сельском хозяйстве, а также при дальнейшем совершенствовании методов оптимизации для обработки агрономических данных.

Библиографический список

1. Гудфеллоу И., Бенджио Й., Курвилль А. *Глубокое обучение*. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.
2. Бишоп К. *Распознавание образов и машинное обучение*. – М.: Вильямс, 2019. – 784 с.
3. Géron A. *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. – 3rd ed. – O'Reilly Media, 2023. – 1140 p.
4. Kingma D. P., Ba J. Adam: A Method for Stochastic Optimization. // Proceedings of the International Conference on Learning Representations (ICLR). – 2015. – URL: <https://arxiv.org/abs/1412.6980>
5. Tieleman T., Hinton G. Lecture 6.5 – RMSProp: Divide the gradient by a running average of its recent magnitude. – COURSE: Neural Networks for Machine Learning, 2012.
6. Ruder S. An overview of gradient descent optimization algorithms. – arXiv preprint, 2016. – URL: <https://arxiv.org/abs/1609.04747>

7. Zhang S., Choromanska A., LeCun Y. *Deep learning with elastic averaging SGD*. // Neural Information Processing Systems (NIPS). – 2015. – P. 685-693.
8. Shankar V., et al. *Evaluating and Improving the Performance of Optimizers in Deep Learning*. // IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 2022. – Vol. 33, No. 9. – P. 4821-4832.
9. Дьяконов А. *Машинное обучение в задачах сельского хозяйства: прогноз урожайности, анализ состояния почв и растений*. // Компьютерные исследования и моделирование. – 2021. – Т. 13, № 5. – С. 987-1002.
10. Литвинов А. В., Костенко С. В. *Применение нейронных сетей для диагностики заболеваний растений по изображениям*. // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2022. – № 2. – С. 56-64.
11. Смирнов И. Н. *Оптимизация обучения нейросетей на основе адаптивных методов*. // Прикладная информатика. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 22-31.
12. Zhou L., Zhang Y., Wang X. *Machine Learning Applications in Agriculture: Yield Prediction and Disease Detection*. // Computers and Electronics in Agriculture, 2021. – Vol. 185. – 106190.
13. Титов, А. Д. Использование нейронных сетей для распознавания образов / А. Д. Титов // Сборник трудов приуроченных к 74-й Всероссийской студенческой научно-практической конференции, посвященной 200-летию со дня рождения П.А.Ильенкова, Москва, 01 января – 31 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 50-53. – EDN SIRZRI.
14. Титов, А. Д. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. Д. Титов // Материалы международной научно-практической конференции "Тренды развития сельского хозяйства и агрообразования в парадигме Зеленой экономики" : сборник статей, Москва, 14–15 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 29-33. – EDN QZGBTG.

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

**Международной научной конференции «Будущее бухгалтерского учета и статистики:
уроки прошлого и вызовы настоящего», посвященной 105-летию со дня основания
кафедры бухгалтерского учета и кафедры статистики**

Сборник статей

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор А.Д. Титов

Подписано к изданию 22.12.2025.

Объем данных 5,26 Мб.

Тираж 10 экз.

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
127434 Москва, ул. Тимирязевская, 49