

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



**СБОРНИК ТРУДОВ,
приуроченных к Международной научно-практической студенческой
конференции: «Научный форум: Экономика, управление и цифровые
технологии в АПК-2024»**

20 ноября 2024 г.

ТОМ 3

Москва
Издательство РГАУ-МСХА
2024

УДК 338.43:004

ББК 65.32:16.2

Э 40

- Э 40 Сборник трудов, приуроченных к Международной научно-практической студенческой конференции: «Научный форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024», 20 ноября 2024 года: сборник статей. Том 3. / под ред. Л.И. Хоружий, Ю.Н., Романцевой и др. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф. данные (10.9 Мб). – Москва: Издательство РГАУ - МСХА, 2024. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024×768; AdobeAcrobat; CD-ROM дисковод; мыш. – Загл. с экрана.

В третьем томе сборника трудов Международной научно-практической студенческой конференции: «Научный форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024», представлены результаты исследований студентов Российского государственного аграрного университета, российских и зарубежных вузов. В работах отражены результаты исследований по актуальным вопросам науки о данных и сквозным цифровым технологиям в агропромышленном комплексе, а также рассмотрены тенденции и перспективы развития экономики России на микро- и макроуровне.

Сборник публикуется по результатам конференции в рамках проекта развития студенческого научного общества в 2024 году и по соглашению о представлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий № 075-15-2024-607 от 30 мая 2024 г., направленного на поддержку студенческого научного общества РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева

Издание адресовано студентам бакалавриата и магистратуры, аспирантам, ученым, научно-педагогическим работникам и специалистам, занимающихся изучением и решением проблем, связанных с тематикой конференции

Редакционная коллегия:

директор института экономики и управления АПК **Хоружий Л.И.**, заместитель директора по науке и практике института экономики и управления АПК **Романцева Ю.Н.**, доцент кафедры статистики и кибернетики **Кагирова М.В.**, доцент кафедры статистики и кибернетики **Уколова А.В.**, ассистент кафедры статистики и кибернетики **Козлов К.А.**, старший преподаватель кафедры статистики и кибернетики **Джикия М.К.**, ассистент кафедры статистики и кибернетики **Бодур А.М.**, доцент кафедры прикладной информатики **Пчелинцева С.В.**, доцент кафедры прикладной информатики **Красовская Л.В.**, доцент кафедры политической экономии и мировой экономики **Келеметов Э.М.**, ассистент кафедры статистики и кибернетики **Быков Д.В.**

© Коллектив авторов, 2024

© ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2024

СЕКЦИЯ: «МИКРО- И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ. GLOBAL FOOD MARKET AND THE BRICS COUNTRIES»

УДК 330.1

ЭКОНОМИКА «ЗЕЛЕННЫХ» ИННОВАЦИЙ – КЛЮЧ К УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ

*Аникина Марина Александровна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,
Данилина Алёна Владимировна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,
(нет почты)*

Научный руководитель - Малыха Екатерина Федоровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, efmalykha@rgau-msha.ru

Аннотация: статья посвящена актуальным вопросам концепции «зеленого» развития, которая является основой экологически устойчивого будущего. Проведен анализ последних тенденций и данных, отражающих существующую ситуацию в России в контексте перехода к «зеленой» экономике. В статье также выделены как перспективы, так и сложности, которые могут возникнуть при реализации этой концепции развития.

Ключевые слова: зелёная экономика, инновации, агропромышленный комплекс, экономика, экология

THE ECONOMICS OF GREEN INNOVATION IS THE KEY TO A SUSTAINABLE FUTURE

Anikina Marina Alexandrovna, 3rd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,

Danilina Alyona Vladimirovna, 3rd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,

Scientific supervisor - Malykha Ekaterina Fedorovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, efmalykha@rgau-msha.ru

***Annotation.** The article is devoted to topical issues of the concept of «green» development, which is the basis for an environmentally sustainable future. The analysis of the latest trends and data reflecting the current situation in Russia in the context of the transition to a «green» economy is carried out. The article also highlights both the prospects and the difficulties that may arise in the implementation of this development concept.*

***Key words:** green economy, innovation, agro-industrial complex, economics, ecology*

Современный мир стоит перед лицом серьезных экологических вызовов, таких как изменение климата, истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. В ответ на эти проблемы все большую актуальность приобретает концепция «зеленых инноваций».

Перед тем, как мы рассмотрим данную концепцию, разберём понятие «зеленая экономика». Зеленая экономика представляет собой экономическую модель, которая направлена на достижение благосостояния человека и социальной гармонии, при этом существенно сокращая экологические риски и наносимый природе ущерб [3]. Иными словами, зеленая экономика – это эффективное использование ресурсов в сочетании с социальной гармонией и низким уровнем выбросов. Главный принцип зеленой экономики заключается в том, что экономические и экологические аспекты не должны восприниматься как конфликтующие, а, наоборот, для достижения экологических целей необходимы соответствующие экономические (маркетинговые) мотивации и подходы.

Теперь мы можем дать определение концепции зеленых инноваций: экономическая модель, ориентированная на разработку и внедрение технологий, продуктов и услуг, которые способствуют сохранению окружающей среды и устойчивому развитию.

Одним из ключевых драйверов «зеленой экономики» является растущий спрос на экологически чистые решения. Потребители, особенно молодое поколение, все чаще отдают предпочтение товарам и услугам, произведенным с минимальным воздействием на окружающую среду. [5]

Это стимулирует компании инвестировать в разработку инновационных «зеленых» технологий, таких как возобновляемые источники энергии, энергоэффективные системы, экологичные материалы и переработку отходов.

Помимо экологических преимуществ, «зеленые инновации» также открывают новые экономические возможности. Растущие «зеленые» рынки создают спрос на специализированные навыки и компетенции, что приводит к появлению новых "зеленых" рабочих мест. Кроме того, инвестиции в «зеленые» технологии способствуют повышению конкурентоспособности компаний и стран на глобальном рынке. [8]

Хочется отметить, что в условиях глобального экологического кризиса государство играет ключевую роль в стимулировании и поддержке зеленых инноваций. Без его активного участия переход к устойчивой экономике,

основанной на зеленом росте, будет затруднен. Приведём сказанному ряд аргументов.

Во-первых, государство может создавать благоприятную среду для развития зеленых инноваций. Это включает в себя разработку и реализацию политики, стимулирующей инвестиции в экологически чистые технологии, предоставление налоговых льгот и субсидий для компаний, занимающихся разработкой и внедрением зеленых технологий, а также установление четких стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды.

Во-вторых, государство может выступать как активный инвестор в зеленые инновации. Финансирование государственных научно-исследовательских институтов, поддержка стартапов, работающих в сфере зеленых технологий, и инвестирование в инфраструктурные проекты, способствующие развитию экологически чистой энергетики - все это способствует продвижению зеленой экономики.[7]

В-третьих, государство может проводить образовательные программы и кампании по повышению экологической грамотности населения, что позволит стимулировать спрос на экологически чистые товары и услуги. Таким образом, государство играет решающую роль в ускорении развития зеленых инноваций. Без его участия переход к устойчивому будущему будет происходить значительно медленнее, что повлечет за собой усиление негативных последствий изменения климата.

Проведём анализ тенденций и данных по переходу к "зеленой" экономике в России.

Политика и стратегии:

- Стратегия низкоуглеродного развития до 2050 года: Россия поставила цель сократить выбросы парниковых газов до уровня 1990 года. План включает развитие возобновляемой энергетики, энергоэффективности, атомной энергетики и секвестрации углерода.

- Национальный план по адаптации к изменениям климата: Определены приоритетные направления адаптации к последствиям изменения климата в различных секторах экономики.

- Указ Президента РФ о достижении углеродной нейтральности: Постановлено достичь углеродной нейтральности к 2060 году. [4]

- Внедрение системы торговли квотами на выбросы парниковых газов: Начало функционирования с 2023 года, направлено на стимулирование сокращения выбросов предприятиями.

Таблица 1

Показатели массы выбросов и поглощений парниковых газов (млн. тонн эквивалента углекислого газа) [4, с.37]. Инерционный сценарий

Наименование показателя	Факт -2019 год	План -2030 год	План -2050
Выбросы парниковых газов	2119	2253	2521
Поглощения	-535	-535	-
Нетто-выбросы	1584	1718	1986

Показатели массы выбросов и поглощений парниковых газов (млн. тонн эквивалента углекислого газа). Целевой (интенсивный) сценарий

Выбросы парниковых газов	2119	2212	1830
Поглощения	-535	-539	-1200
Нетто-выбросы	1584	1673	630

Энергетика:

- Рост возобновляемой энергетики: Увеличение доли солнечной и ветровой энергетики, однако доля ВЭС и СЭС в общем энергобалансе остается пока небольшой.[2]

- Развитие атомной энергетики: Атомная энергетика остается важным компонентом энергобаланса России, но в связи с рисками, связанными с ядерной безопасностью, ее развитие вызывает вопросы.

- Энергоэффективность: Потенциал для повышения энергоэффективности в России огромный, но реальные шаги в этом направлении ограничены из-за отсутствия экономических стимулов и недостаточного финансирования. [8]

Промышленность:

- Развитие "зеленых" технологий: В России ведутся исследования и разработки в области возобновляемой энергетики, экологически чистых материалов, переработки отходов, но пока отсутствует широкое внедрение инноваций.

- Повышение экологических стандартов: внедряются новые экологические стандарты для промышленных предприятий, но их реализация зачастую сталкивается с проблемами с финансированием и отсутствием достаточных контрольных механизмов.

Общественное мнение:

- Повышение осведомленности: в последние годы увеличивается интерес к теме изменения климата и зеленой экономике. Однако остается недостаток понимания проблематики и реальных механизмов перехода к устойчивому развитию.

Вызовы и проблемы:[1]

- Недостаточное финансирование: Переход к "зеленой" экономике требует значительных инвестиций, которые в России пока не достаточны.

- Низкий уровень технологического развития: В России отсутствуют некоторые ключевые технологии, необходимые для перехода к "зеленой" экономике.

- Отсутствие эффективных механизмов стимулирования: Текущая система стимулирования развития "зеленой" экономики недостаточно эффективна.

- Недостаток кадров: В России не хватает специалистов в области "зеленых" технологий.

Перспективы:[6]

- Несмотря на существующие проблемы, в России есть потенциал для перехода к "зеленой" экономике.

- Важным фактором станет повышение осведомленности и участия гражданского общества в решении экологических проблем.
- Ключевым моментом станет активное участие государства в стимулировании и поддержке "зеленых" инноваций.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод: переход России к "зеленой" экономике находится на начальном этапе. Существуют серьезные проблемы, но также есть потенциал для успешного развития. В будущем ключевым фактором станет сочетание политических и технологических инноваций с активной позицией гражданского общества. Переход к "зеленой" экономике требует совместных усилий всех заинтересованных сторон - правительства, бизнеса, научного сообщества и гражданского общества. Так мы сможем реализовать потенциал "зеленых инноваций" и обеспечить устойчивое будущее для нынешнего и будущих поколений.

Библиографический список

1. Власова М.А., Кононова Е.Е. Динамика и проблемы внедрения экологических инноваций в реальном секторе экономики России при переходе к устойчивому развитию // Друкеровский вестник. 2020. № 1. С. 35–43.
2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.
3. Сергеева, Н. В. К вопросу повышения эффективности молочного животноводства / Н. В. Сергеева // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 5. – С. 49-54.
4. Сергеева, Н. В. Современный вектор агропромышленной интеграции / Н. В. Сергеева, В. Н. Ариничев // Актуальные вопросы социально-экономических, технических и естественных наук : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Челябинск, 04–05 марта 2021 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 75-82.
5. Малыха, Е. Ф. Тенденции и перспективы развития организаций молочной промышленности / Е. Ф. Малыха // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 12. – С. 40-42.
6. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.
7. Яковлев И. А., Кабир Л. С., Никулина С. И. и др. Финансирование «зеленого» экономического роста: концепции, проблемы, подходы // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал. 2017. № 3 (37). С. 9–21.
8. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Антонова Мария Юрьевна, студент 3 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Якименко Вячеслав Андреевич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье рассмотрен рынок продуктов детского питания. Представлен краткий обзор и специфика рынка. Изучены производители продуктов детского питания.

Ключевые слова: экономический рост, молочная перерабатывающая промышленность, импортозамещение, детское питание, дети, молочные смеси.

BABY FOOD MARKET DEVELOPMENT TRENDS

Antonova Maria Yuryevna, 3rd year master's student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 89857785077@mail.ru

Yakimenko Vyacheslav Andreevich, 2nd year master's student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vyacheslavyakimenko@icloud.com

Scientific supervisor - Yagudaeva Natalya Alekseevna, PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Annotation. The article examines the market of baby food products. A brief overview and specifics of the market are presented. Manufacturers of baby food products have been studied.

Key words: economic growth, dairy processing industry, import substitution, baby food, children, infant formula.

Современный российский агропищевой комплекс — это сложная многоуровневая система, способная удовлетворить потребности населения и государства, а также успешно развиваться в санкционных условиях.[1] Одним из основных приоритетов развития продовольственной безопасности РФ является производство качественных продуктов питания для детей различных возрастных групп.

Правильное и здоровое питание играет огромную роль в детском развитии. Оно обеспечивает всеми необходимыми питательными веществами детский растущий организм, способствует формированию здоровых пищевых привычек на всю жизнь. Иными словами, правильное пищевое поведение, привитое с детства в будущем, формирует долгосрочный спрос к качественным, натуральным, органическим продуктам питания.[5]

В настоящее время детское питание представляет собой особую категорию продуктов, производство и реализация которых серьезно регулируется со стороны государства. Для данной отрасли характерен высокий порог входа на рынок, а также постоянный рост из года в год. Продукция для детского питания принято считать специализированную пищевую продукцию, предназначенную для питания детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного и школьного возраста. Детской продукцией является мягкая, легко потребляемая пища, отвечающая физиологическим потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста [1].

Согласно исследованиям компании ZAVC мировой рынок детского питания без учета заменителей грудного молока в среднем ежегодный прирост составляет 7%, в 2025 году объем рынка достигнет уровня в 25,6 млрд. долл.

Согласно последним исследованиям консалтинговой компании Nielsen Holdings PLC в структуре мировых продаж всех видов детского питания 46% приходится на страны Европы, России и Северной Америки, 49% приходится на страны Азиатско-Тихоокеанского региона, в том числе 30% приходится на Китай. Мировым лидером в потреблении заменителей грудного молока с добавленной стоимостью, а это чуть более 50%, являются страны Азии.

Сегментация рынка детского питания в Российской Федерации включает в себя следующие субкатегории продукции, среди которых выделяют:

1. сухие смеси;
2. пюре;
3. кисломолочные продукты;
4. соки;
5. каши;
6. молоко.

Крупнейшие организации по производству детского питания в России по объему выручки за 2023 год представлены в таблице 1.

Таблица 1

Крупнейшие организации по производству детского питания

Организация	Выручка, млн руб.	Регион	Бренды
АО «Прогресс»	37 986	Липецкая область	ФрутоНяня
			Infany
			Малышам
			Фруто Kids
АО «Детское питание «Истра-Нутриция»	7 067	Московская область	Nutrilon
			Малютка
			Малыш
АО «Инфаприм»	5 806	Московская область	Nutrilac
			Винни

Далее для каждого бренда рассмотрим ассортимент выпускаемой продукции (таблица 2).

Таблица 2

Обзор выпускаемой продукции

Продукция/бренд	ФрутоНяня	Infany	Малышам	Nutrilon	Малютка	Малыш	Nutrilac	Винни
Овощные пюре	+		+					
Фруктовые пюре	+		+					
Мясные пюре	+							
Соки	+		+					
Кисломолочные продукты	+							
Молоко	+							
Каши	+		+		+		+	+
Сухие молочные смеси		+		+	+	+	+	

Исследование субкатегорий детского питания, производимого ведущими компаниями в России, показало, что наибольшая доля рынка принадлежит сухим молочным смесям и кашам. При этом производители нацелены на широкий возрастной диапазон, начиная с новорожденных, включая недоношенных детей и малышей с весом менее 2500 г, до 1,5 лет. Среди основных производителей детских сухих молочных смесей в России можно выделить такие компании, как Nutricia (входит в группу Danone, бренды Nutrilon, «Малютка», «Малыш»), «Инфаприм» (бренд Nutrilac) и Nestle (бренды NAN, Nestogen и Alfare)[6].

Детские смеси являются одним из социально значимых продуктов, рынок которых в значительной степени формируется за счет собственных средств потребителей. За последние два года произошли заметные структурные изменения, связанные с активным развитием собственного производства,

повлияли на рынок и санкционные ограничения. При этом в сегменте сохраняется высокий уровень импортозависимости в отношении поставок как готовых продуктов, так и сырья для производства соответствующего ассортимента на территории нашей страны [2,3].

В январе-августе 2023 года российскими производителями было выпущено 33,8 тысяч тонн сухих молочных смесей для детей раннего возраста, что на 18,5% превышает результат аналогичного периода 2022 года (28,5 тысяч тонн).

Важно отметить, что такая российская компания, как АО «Инфаприм» специализируется не просто на выпуске сухих смесей для детского питания, но и производит широкую линейку специализированных продуктов энтерального питания под брендом «Нутриэн», а также выпускает полную линейку отечественных инновационных продуктов «Нутриген», предназначенных для детей и взрослых, страдающих редкими наследственными заболеваниями (гистидинемия, глутаровая ацидурия 1-го типа, гомоцистинурия, изовалериановая ацидемия, лейциноз или болезнь «кленового сиропа», метилмалоновая и пропионовая ацидемия, тирозинемия), связанных с нарушениями аминокислотного обмена.

Несмотря на то, что отечественные предприятия наращивают рост производства сухих молочных смесей и заменителей грудного молока их основной проблемой, является зависимости от импорта ингредиентов для производства данных видов продукции. Основными поставщиками ингредиентов являются Нидерланды, Швейцария, Финляндия, Германия.

В современных условиях санкционного давления перед российскими производителями молокоперерабатывающей отрасли стоит задача производить отечественные ингредиенты для сухих молочных смесей и заменителей грудного молока. Таким образом, российская компания «Молвест» запустила производство высококачественных белковых компонентов, которые необходимы для создания детских сухих молочных смесей. В 2019 году они начали производить концентрат сывороточного белка, а в 2023 году начали выпуск концентрата молочного белка [7].

Еще одна субкатегория, имеющая значительный «вес» на рынке детского питания – пюре (фруктовые, овощные, мясные). Данная категория товаров представлена отечественными («Фруто-няня», «Агуша», «Бабушкино Лукошко», «Тема», «Спеленок») и иностранными («Gerber», «Heinz», «Hipp», «Bebivita», «Semper», «HUMANA», «NUTRICIA») брендами.

Согласно данным Росстата, производство фруктовых и фруктово-овощных консервов для детского питания в январе-ноябре 2023 года по сравнению с аналогичным периодом 2022 года выросло с 332 до 398 млн условных банок, производство соков — с 159 до 166 миллионов банок. При этом, если сравнивать показатели аналогичного периода 2022 года с 2021-м, то ситуация выглядела следующим образом, производство пюре снизилось на 16,9%, а производство соков выросло на 3,8%.

Несмотря на то, что детское питание было выведено из-под санкций, доля импортной продукции в рассматриваемой субкатегории на отечественном рынке

детского питания незначительна и по данным разных консалтинговых компаний составляет около 4%.

Экспорт продукции для детей в Россию в основном состоит из детской питьевой воды (69,3%), заменителей материнского молока (примерно 10% в разные годы) и соков (около 7,5%).

В структуре импорта наибольшую часть составляет сегмент недорогих товаров, который занимает 76%. Основные поставщики этого сегмента — Беларусь, Польша и Испания. Сегмент дорогих товаров имеет долю 8,3% и в основном представлен товарами из Нидерландов, Новой Зеландии и Германии.

В 2023 году Беларусь заняла первое место по импорту детского питания, составляя более 39% от общего объема, а основным поставщиком является компания NESTLE SUISSE S.A. Большую часть продукции российских экспортеров покупает Казахстан (более 36%), крупнейший покупатель - ХК NESTLE FOOD MCHJ.

Таким образом, рынок детского питания в России в основном представлен отечественными производителями, наиболее зависимый от импорта продукт — заменители грудного молока. Производство детского питания-стратегически важная отрасль российской пищевой промышленности, строго регулируемая и активно поддерживаемая государством. Благодаря стабильному спросу на продукцию, государственной поддержке и усилиям ключевых отечественных игроков объемы производства детского питания в России в последние годы постепенно увеличиваются.

Библиографический список

1. Данилевская, Е. Н. Исследование рынка продуктов детского питания / Е. Н. Данилевская, Д. А. Бринева // Сфера услуг: инновации и качество. – 2022. – № 59. – С. 45-54.
2. Разумовская, Е. С. Состояние рынка услуг по государственной регистрации специализированной пищевой продукции / Е. С. Разумовская // Инновации и продовольственная безопасность. – 2020. – № 4(30). – С. 71-77.
3. Совершенствование маркетинговой деятельности как основа развития стратегического потенциала рынка органической продукции / Т. В. Бирюкова, Т. М. Ворожейкина, Е. В. Энкина [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 144-156.
4. Детское питание: тренды и инновации /[Электронный ресурс] // KIDSRetail : [сайт]. — URL: 11946/?ysclid=m1z34164db902358951 (дата обращения: 07.10.2024).
5. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.
6. Бирюкова, Т. В. Тенденции развития потребительских предпочтений на мясо и мясные изделия / Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева, И. М. Павлова // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 9. – С. 81-85.

7. Совершенствование маркетинговой деятельности как основа развития стратегического потенциала рынка органической продукции / Т. В. Бирюкова, Т. М. Ворожейкина, Е. В. Энкина [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 144-156.

8. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

УДК 332.142

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: ПОНЯТИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Баклыкова Алёна Николаевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Мирзалиева Зарина Бахадыровна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрено понятие Интернета вещей как прогрессирующей технологии в цифровой экономике. Помимо распространённых технологий робототехники, автоматизации и искусственного интеллекта, в производственном процессе активно внедряется Интернет вещей. Данная технология уже продолжительное время успешно используется в бизнесе, и многие товаропроизводители повышают эффективность производственного процесса за счёт технологии Интернета вещей.

Ключевые слова: цифровая экономика, интернет вещей, информационные технологии, агропромышленный комплекс, цифровизация, повышение эффективности

THE INTERNET OF THINGS: THE CONCEPT, FEATURES AND APPLICATIONS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Baklykova Alyona Nikolaevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, all21bakln11@gmail.com

Mirzalieva Zarina Bahadyrovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mirzalieva2003@mail.ru

Scientific supervisor - Yagudaeva Nataliya Alekseevna, Ph.D of Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Annotation.** This article examines the concept of the Internet of Things as a progressive technology in the digital economy. In addition to the widespread technologies of robotics, automation and artificial intelligence, the Internet of Things is actively being introduced into the production process. This technology has been successfully used in business for a long time, and many commodity producers are increasing the efficiency of the production process due to the Internet of Things technology.*

***Key words:** digital economy, Internet of things, information technology, agro-industrial complex, digitalization, efficiency improvement*

По официальным докладам о состоянии агропромышленного комплекса РФ на государственную поддержку сельского хозяйства было выделено около 550 млрд рублей. В свою очередь, на поддержку цифровой трансформации АПК вложено более 3 млрд рублей. Внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве показывает свою активность с 2019 года, постепенно увеличивая обороты по использованию. Для такой технологии, как Интернет вещей, в рамках развития информационных и цифровых технологий прогнозируется положительная тенденция.

Интернет вещей (*англ.* Internet of Things) представляет собой способ взаимосвязей физических объектов и устройств в сети, связанных между собой единой системой для взаимодействия с окружающим миром и передачи информации по различным технологиям связи и стандартам соединения [2]. Если обратиться к истории развития данной технологии, то первое упоминание «зарождения» Интернета вещей возникло в 1926 году. По мнению Н. Тесла, «радио, совершенствуясь, постепенно превратится в «огромный мозг», а все прочие инструменты и устройства будут подключаться к нему и станут столь компактными, что поместятся в карман» [5]. Однако первое упоминание термина «Интернет вещей» появилось только к 1990-м гг. Кевином Эштоном, и далее первой «интернет вещью» стал кухонный тостер, подключенных к ПК, который смог дистанционно выполнять свои функции и задачи.

В мире активное распространение данной технологии пришлось только после 2010 года: область информационных технологий начала обогащаться беспроводными портативными технологиями и внедряться в предприятиях различных отраслей с целью повышения эффективности производственного процесса [4]. В России в 2017 году было опубликовано постановление «Цифровая экономика Российской Федерации» — это принято считать официальным стартом масштабной цифровизации страны, и наряду с остальными цифровыми технологиями своё значимое место приобретает Интернет вещей.

При рассмотрении специфики работы Интернета вещей необходимо понимать архитектуру анализируемой технологии. Данная структура изображена на рисунке 1.

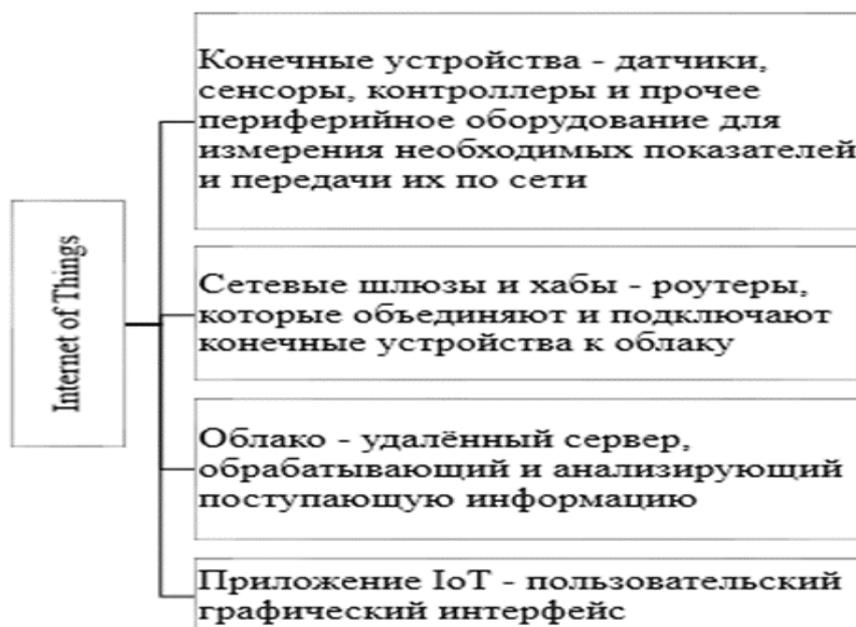


Рисунок 1 – Структура технологии Интернета вещей: основные компоненты

Исходя из описанных составляющих, работа рассматриваемой технологии подразумевает: сбор информации и данных о состоянии объектов, передача данных при помощи средств связи в облачное хранилище, программная обработка для дальнейшего принятия решений, управление устройствами через интерфейс с целью получения обратной связи [1].

Для производственных предприятий агропромышленного комплекса внедрение Интернета вещей позволит оптимизировать такие элементы, как:

- Оценка и мониторинг работы оборудования;
- Предотвращение различных отклонений в работе;
- Частичная и полная автоматизация производства.

Таким образом, с помощью датчиков, установленных на оборудовании, собирается необходимая информация о его состоянии, которая в дальнейшем анализируется с целью обнаружения потенциальных проблем [6]. С помощью этого значительно снижается время простоя оборудования и увеличивается срок службы. Из этого вытекает снижение затрат на дополнительное обслуживание и ремонт, что в последствии повышает производительность и качество производимой продукции.



Рисунок 2 – Количество активных устройств технологии Интернета вещей – мировая статистика

Анализируя мировую статистику по подключённым датчикам на рисунке 2, по прогнозу до 2030 года будет насчитываться около 29 млрд устройств, а в настоящее время на начало 2024 года действуют 17 млрд используемых устройств. Объём мирового рынка IoT в млрд. долл. представлен на рисунке 3.

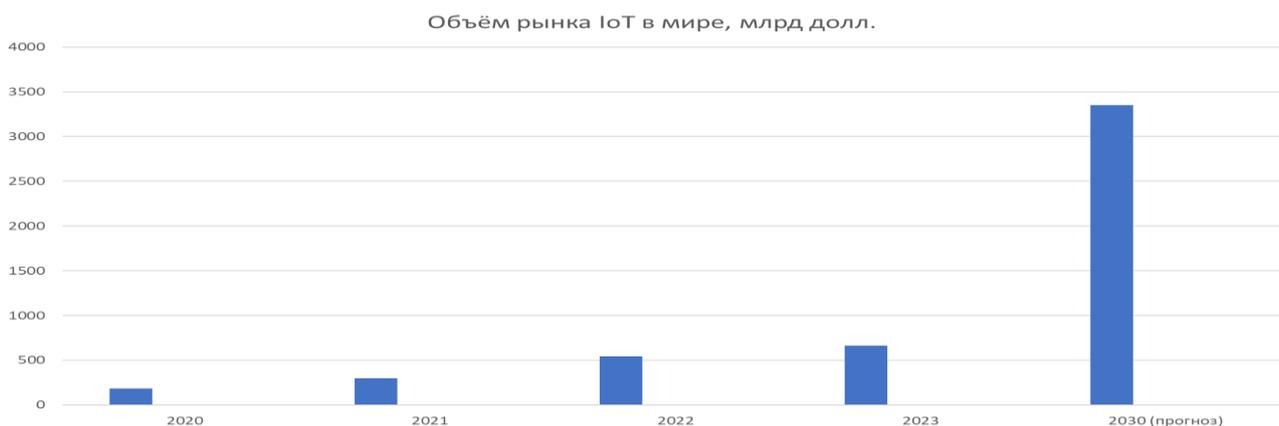


Рисунок 3 – Объём мирового рынка Интернета вещей, млрд. долл.

По статистическим данным в 2020 году мировой рынок составлял 182 млрд. долл., на конец 2023 года – 662 млрд. долл. По дальнейшим прогнозам, в 2030 году объём рынка данной технологии будет составлять более 3 352 млрд. долл. Если провести детальный анализ рынка IoT в России, то по итогам 2023 года объём составляет 34,4 млрд руб., что по сравнению с 2022 годом выше на 15%. При этом активных устройств Интернета вещей насчитывается около 86 млн единиц.

В сельском хозяйстве и в целом в агропромышленном комплексе в России и в мире основными областями применения IoT выделяются:

- Мониторинг погоды и окружающей среды;
- Управление водными ресурсами;
- Отслеживание цепочек поставок;
- Исследование почвы и состояния агрокультур;

- Умные теплицы;
- Точное земледелие;
- Управление животноводством [3].

По оценке работы российских предприятий АПК, применяющих Интернет вещей, при оптимизации операционных расходов в растениеводстве с помощью технологии возможно увеличение урожайности примерно на 15% с дальнейшим увеличением дополнительного дохода на 25-30%. В свою очередь отрасль животноводства с применением цифровой технологии может увеличить надои стада на 30%. В целом по отрасли с применением Интернета вещей за счёт автоматизации производства снижаются риски потерь сырья на 25%.

Вследствие потенциального экономического эффекта многие сельскохозяйственные предприятия в своём производстве успешно применяют данную технологию. Однако необходимо учитывать некоторые нюансы по запуску IoT, поскольку на начальных этапах внедрения это характеризуется большой предварительной подготовкой из-за сложности системы и совместимости устройств, а также первоначальными затратами на покупку сенсоров и датчиков.

Библиографический список

1. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 1. – С. 32-37.
2. Песков Д. В., Маргалитадзе О. Н. Современные управленческие технологии в АПК / Песков Д. В., Маргалитадзе О. Н. [Электронный ресурс] // Текст научной статьи по специальности "Экономика и бизнес": URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-upravlencheskie-tehnologii-v-apk> (дата обращения: 20.10.2024).
3. Пищин О. Н., Отузов А. О., Никулин В. В. Использование технологии интернета вещей для повышения эффективности использования сельскохозяйственных угодий / Пищин О. Н., Отузов А. О., Никулин В. В. [Электронный ресурс] // Электронное периодическое издание для студентов и аспирантов: URL: <https://journal.mrsu.ru/> (дата обращения: 20.10.2024).
4. Трухачев, В. И. "Агротехнологии будущего" - научный центр мирового уровня / В. И. Трухачев, Ю. В. Чутчева // *Экономика сельского хозяйства России*. – 2021. – № 3. – С. 2-6.
5. 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.
6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва: ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

8. Яньцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яньцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

УДК 631.363

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ

Бицоев Георгий Борисович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Быков Александр Александрович, д.э.н, доцент, заведующий кафедрой экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, a.bykov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье представлено текущее состояние сельского хозяйства в Республике Северная Осетия — Алания (РСО-Алания), проанализированы основные тенденции производства основной сельскохозяйственной продукции, составляющие основу аграрного сектора ее экономики. Особое внимание уделено проблемам, сдерживающим развитие сельского хозяйства. В результате исследования предложены основные направления развития сельского хозяйства РСО – Алания.*

***Ключевые слова:** Республика Северная Осетия-Алания, сельское хозяйство, сельскохозяйственная продукция.*

TRENDS AND PROSPECTS OF AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA — ALANIA

Bitsoev Georgy Borisovich, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bitsoev.geor.00@mail.ru

Scientific supervisor - Bykov Alexander Alexandrovic, Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.bykov@rgau-msha.ru

***Annotation.** The article presents the current state of agriculture in the Republic of North Ossetia —Alania (RNO-Alania), analyzes the main trends in the production of basic agricultural products that form the basis of the agricultural sector of its economy. Special attention is paid to the problems hindering the development of agriculture. As a result of the research, measures aimed at optimizing agricultural policy and creating favorable conditions for the development of agriculture in the Republic are proposed.*

Key words: *Republic of North Ossetia-Alania, agricultural industry, agricultural products.*

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики РСО — Алания, так как играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности региона и создании рабочих мест. Однако, в условиях современных вызовов, таких как изменение климата, социально-экономические проблемы и демографические изменения, развитие цифровых и когнитивных технологий, исследование развития сельского хозяйства и выработка перспективных направлений его развития становится особенно актуальным.

Цель исследования – определить основные тенденции и перспективные направления развития сельского хозяйства в РСО-Алания в современных экономических условиях.

В процессе исследования применялись методы исследования: монографический – при изучении теоретических основ развития сельского хозяйства; статистический и конъюнктурного изучения – при исследовании современного состояния и динамики развития сельского хозяйства в РСО - Алания; абстрактно-логический – при разработке предложений развития сельского хозяйства.

Информационной базой исследования послужили информационные и аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации.

Основным фактором развития сельского хозяйства в республике являются земельные ресурсы [8]. За 2005-2022 гг. посевные площади сельскохозяйственных культур увеличились на 16,7% и составили 175,4 тыс. га. При этом посевная площадь увеличилась под зерновыми и зернобобовыми культурами на 50,0% до 128,3 тыс. га. Посевная площадь сократилась под подсолнечником в 1,75 раза до 2,5 тыс. га, картофелем - на 53,2% до 2,9 тыс. га, овощами на 37,5% до 2,0 тыс. га, что повлияло на объемы производства (Таблица 1).

В 2023 г. посевные площади сельскохозяйственных культур в РСО-Алания составили 102,2 тыс. га, в том числе в сельскохозяйственных организациях – 16,5 тыс. га, К(Ф)Х и индивидуальных предпринимателей – 61,9 тыс. га.

Производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий за 2005-2022 г. увеличилось в 5,6 раза и составило 43,08 млрд руб. в фактически действовавших ценах (54 место в Российской Федерации с долей 0,5%). Рост объемов производства обеспечили зерновое хозяйство, мясная и молочная промышленность, сбор плодов и ягод.

Таблица 1

**Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в
Республике Северная Осетия – Алания**

Продукция	2005 г.	2015 г.	2022 г.	2022/2005 гг., %
Зерно, тыс. т	216,1	555,8	778,1	357,1
Семена подсолнечника, тыс. т	3,7	1,8	2,8	75,7
Картофель, тыс. т	84,1	94,9	54,8	65,2
Овощи, тыс. т	27,7	35,3	25,9	94,9
Плоды и ягоды, тыс. т	11,5	16,5	58,5	508,7
Поголовье скота и птицы на убой (в убойном весе), тыс. т	29,2	42,9	31,9	109,2
Молоко, тыс. т	144,0	146,7	228,6	158,8
Яйцо, млн шт.	127,6	138,8	72,6	56,9

Источник: составлено по Стат. сб. Регионы России. Социально-экономические показатели, 2023.

Анализ производства сельскохозяйственной продукции РСО-Алания, являющийся основой для развития других отраслей региона, показал, что сельскохозяйственные организации формируют архитектуру роста только в производстве зерна и семена подсолнечника (Таблица 2).

Таблица 2

Производство сельскохозяйственной продукции Республики Алания – Осетия в 2022 году по категориям хозяйств, %

Продукция	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянскофермерские хозяйства
Зерно	58,4	18,9	22,6
Семена подсолнечника	84,9	2,4	12,7
Картофель	28,8	64,1	7,1
Овощи	10,4	61,8	27,7
Скот и птица на убой	9,5	71,3	19,2
Молоко	4,5	83,2	12,3

Источник: составлено по [5].

Анализ основных финансовых показателей организаций показал, что в 2022 г. сальдированный финансовый результат по растениеводству составил 18 млн руб., а животноводство убыточно. И это несмотря на то, что многие исследователи считают животноводство более перспективным направлением [4]. Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) организаций в растениеводстве составила 13,7%.

Отметим, что в настоящее время произошло увеличение объемов производства сельскохозяйственной продукции. Это стало возможным за счет внедрения современных технологий, а также активного участия государства в поддержке фермерских хозяйств, создающих предпосылки для улучшения конкурентоспособности местной продукции. В настоящее время действует Государственная программа Республики Северная Осетия-Алания «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2014-2025 годы» [3]. Однако, несмотря на

достигнутые успехи, аграрный сектор республики сталкивается с рядом проблем, включая низкий уровень механизации, недостаток инвестиций и ограниченный доступ к современным агрономическим и экономическим знаниям, знаниям в области применения цифровых технологий.

В современных экономических условиях основными направлениями развития сельского хозяйства РСО – Алания должны стать:

- внедрение современных технологий и механизации процессов в производство путем обновления парка сельскохозяйственной техники, использование автоматизированных систем управления, точное земледелие;
- рост инвестиций в научно-исследовательскую деятельность в области агробихотехнологий для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур;
- создание инновационного аграрного центра, обеспечивающего сотрудничество с научно-исследовательскими центрами России;
- выделение субсидий на образование и повышение квалификации кадров, для работы с передовыми технологиями в сельской местности;
- создание предприятий по глубокой переработки сельскохозяйственной продукции.

Реализация указанных направлений требует комплексного подхода, активного участия государства, научных учреждений и самих производителей [2].

Таким образом, несмотря на рост производства сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении, в РСО — Алания существуют проблемы, связанные со снижением объемов производства в животноводстве. В связи с этим необходимо разработать действенный организационно-экономический механизм, учитывающий специфику региона, его сельскохозяйственную специализацию и обеспечивающий эффективное развитие сельского хозяйства и агропродовольственного рынка [1,6,7]. Только внедрение инновационных технологий, поддержка малых и средних фермерских хозяйств и развитие научных исследований станут ключевыми факторами, способствующими созданию конкурентоспособного аграрного сектора, обеспечивающему финансовый результат, позволяющий аграриям вести расширенное воспроизводство. При активном сотрудничестве всех заинтересованных сторон, включая государственные органы, научные учреждения и самих производителей, республика сможет успешно преодолеть существующие вызовы и реализовать свой аграрный потенциал уже к 2030 году.

Библиографический список

1. Афанасьев, Е. В. Концептуальные основы развития агропродовольственного рынка Сибири / Е. В. Афанасьев, А. А. Быков, С. М. Головатюк // АПК: экономика, управление. – 2019. – № 8. – С. 40-49.
2. Быков, А. А. Направления государственного регулирования агропродовольственного рынка / А. А. Быков // Стратегические направления развития АПК стран СНГ: Материалы XVI Международной научно-

практической конференции: в трех томах, Барнаул, 27–28 февраля 2017 года. Том 1. – Барнаул: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, 2017. – С. 129-131.

3. Государственная программа Республики Северная Осетия-Алания «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» на 2014-2025 годы». – URL: <https://cbr.ru/> (дата обращения 11.10.2024). <https://mcx.alania.gov.ru/activity/stateprogram>.

4. Данильянц, Г. Г. Перспективы развития сельского хозяйства Республики Северная Осетия-Алания / Г. Г. Данильянц, Э. Э. Хачатурова // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей: Сборник трудов I Национальной научно-практической конференции, Керчь, 07–08 ноября 2019 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2019. – С. 103-111.

5. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: Р32 Стат. сб. / Росстат. - М., 2023. - 1126 с.

6. Методическое обеспечение совершенствования организационноэкономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с.

7. Першукевич, П.М. Перспективная сельскохозяйственная специализация макрорегионов Сибири / П. М. Першукевич, В. В. Алещенко, Н. С. Бондарев [и др.]. – Омск: ООО "Издательский центр "Омский научный вестник", 2020. – 240 с.

8. Щевьев, А. Н. Стратегические направления научно-технологического обновления и перспективные параметры развития продовольственных систем районов освоения, Севера и Арктики Сибири / А. Н. Щевьев, А. А. Быков, И. В. Зяблицева // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе : Сборник III международной научно-методической и практической конференции, Новосибирск, 16 января 2018 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 225-228. – EDN YXHCDI.

9. Цогоева, М. И. Экономика Республики Северная Осетия - Алания: роль и место сельского хозяйства / М. И. Цогоева, А. Д. Качмазова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2020. – № 6. – С. 359-368.

УДК 338.431.1(06)

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

***Богатченко Мария Владимировна**, студент 1 курса магистратуры институт экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия, marira_bog@inbox.ru*

***Научный руководитель - Чутчева Юлия Васильевна**, д.э.н., профессор кафедры экономики и производства, ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва, Россия, yuv.chutcheva@yandex.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию механизмов и возможностей комплексного развития сельских территорий в Российской Федерации. Автор рассматривает административно-плановые и корпоративные методы рыночной экономики для создания проекта устойчивого и масштабного развития сельского хозяйства и сопутствующих видов деятельности на сельских территориях регионов РФ. Цель статьи – разработать рекомендации для решения проблемы устойчивого развития сельских территорий и предложить зоны ответственности на пути реализации рекомендаций. Развитие сельских территорий может стать важным шагом в создании синергетического эффекта в функционировании отрасли сельского хозяйства, торговли, социальной сфере, отрасли туризма и гостеприимства.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, сельские территории, устойчивое развитие, технологии АПК, экология, сельский туризм, государственная поддержка АПК*

THE PROBLEM OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RURAL AREAS AND POSSIBLE WAYS TO SOLVING IT

***Bogatchenko Mariia Vladimirovna**, 1st year student of the master's program, Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, marira_bog@inbox.ru*

***Scientific supervisor - Chutcheva Yulia Vasilievna**, Doctor of Economics, Professor, Department of Economics and Production, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia, yuv.chutcheva@yandex.ru*

***Annotation:** The article is devoted to the study of mechanisms and possibilities of integrated development of rural areas of the Russian Federation. The author*

considers administrative-planning and corporate methods of market economy for creating a project of sustainable and large-scale development of agriculture and related activities in rural areas of the regions of the Russian Federation. The purpose of the article is to develop recommendations for solving the problem of sustainable development of rural areas and to propose areas of responsibility on the way to implementing the recommendations. Development of rural areas can become an important step in creating a synergistic effect in the functioning of the agricultural sector, trade, social sphere, tourism and hospitality

Key words: *agriculture, rural areas, sustainable development, agro-industrial complex technologies, ecology, rural tourism, state support for agro-industrial complex*

Современная экономическая наука, практические примеры в государственном и коммерческом секторе финансов и рынка необходимо модифицировать, искать или создавать новые рынки ресурсно-сырьевой базы, методы и пути диверсификации промышленности и отраслей. На 2024 год для многих развитых стран с большим количеством трудовых и природных ресурсов инвестиционной привлекательным и прогрессирующим сектором становится сельское хозяйство, продовольствие и продовольственная безопасность.

Согласно статистическим данным «The Global Economy» в 2023 году доля сельского хозяйства в мировом ВВП составила 10,25%, что является прогрессивным показателем в части натурального хозяйства. В 2022 году Россия наряду с Аргентиной, Украиной и Европейским союзом вошли в пятерку стран-лидеров по экспорту зерновых культур, а Китай, Япония, Бразилия и США продемонстрировали рекордные значения по уровню государственной поддержки аграриев.

Перечисленные показатели имеют перспективу для роста в ближайшее десятилетие, однако такая цель должна быть обеспечена рядом условий или задач. Одним из самых важных аспектов является повсеместное или масштабное развитие сельских территорий и инфраструктуры, включая сохранение природных ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Целью настоящего исследования является выявление проблем устойчивого развития сельских районов в России и предложение путей их решения.

Первым шагом будет изучение нормативно-правовой базы:

Понятие «устойчивое развитие сельских территорий» определено в Федеральном законе от 29.12.2006 №264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» с изм. и доп. как «стабильное социально-экономическое развитие, увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, достижение полной занятости сельского населения и повышение уровня его жизни, рациональное использование земель».

Более того, согласно тексту Указа Президента РФ № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» развитие регионов, диверсификация экономики, развитие натурального хозяйства и продовольствия является приоритетом для Российской Федерации.

Государственная программа установила порядок, цели и механизмы предоставления федеральных субсидий от Министерства сельского хозяйства РФ при поддержке Правительства РФ региональным и местным бюджетам субъектов РФ для планового развития сельского хозяйства, сельского туризма. Так методами софинансирования аграриев стали следующие: субсидии для малых и средних предпринимателей отрасли (чаще - для крестьянско-фермерских хозяйств) на покрытие расходов на обустройство и содержание предприятия, программа гранта «Агротуризм» на развитие соответствующего вида туризма при условии исполнения целевых показателей, указанных в Приказе Минсельхоза РФ от 02.03.2022 №116.

В рамках Государственной программы развития сельских территорий на 2020–2025 годы особое внимание уделяется не только сельским населенным пунктам, но также рабочим поселкам, которые имеют статус городских поселений или входят в городские образования. Это позволяет рассматривать эти территории как сельско-городские, что открывает новые возможности для их развития и модернизации.

Определение устойчивости ставит акцент на трех значимых приоритетах: социальном развитии, развитии многоуровневой экономики и тренда экологизации на национальном уровне. Соответственно, у региональных Правительств и Федерального центра стоит задача обеспечить высокое качество жизни местного населения, сохранить или восстановить природные ресурсы, культурное наследие, объекты народно-художественных промыслов (далее - НХП), а также создать условия для экономического роста территории.

Критериями экономического роста назовем следующие положения:

- развитый и привлекательный инвестиционный климат;
- стабильно высокий уровень доходов населения;
- развитая инфраструктура, построенная с помощью государственного инвестирования и частных вложений от российских и иностранных компаний;
- наличие доступного финансирования, то есть кредитных программ для фермеров и малых предприятий, доступ к микрофинансированию;
- социальное развитие территории (учреждения среднего и общего образования, детские сады, больницы и поликлиники, дома культуры и др.);
- развитие сектора туризма и гостеприимства в регионе или на конкретной территории. В сельском хозяйстве данный тезис можно связать с понятием «экологического и агротуризма», что предусматривает путешествия в сельские районы с возможностью приобщения к деятельности работников и владельцев КФХ и др.;
- условия для трудоустройства рабочего населения по месту жительства и возвращения молодежи;

- активное участие местного населения в принятии решений и развитии инициатив.

Многие деятели науки анализировали устойчивость сельской территории с позиции определенного приоритета.

Представим данную информацию в табл. 1.1:

Таблица 1.1

Подходы к определению устойчивости сельских территорий

Приоритет	Ученые	Понятие устойчивости сельских территорий
Сельское хозяйство и лесное хозяйство, в т.ч. надзор за лесными ресурсами и территориями	В.М. Баутин, В.В. Козлов	Основными направлениями развития являются повышение производства сельскохозяйственной продукции, развитие инфраструктуры сельских территорий, развитие туризма и сферы услуг. Например, важным аспектом может быть поддержка развития местного производства строительных материалов и создание рабочих мест для местных жителей.
Развитие трудовых ресурсов и инвестиционного климата в агропромышленном комплексе (далее – АПК) РФ	А.А. Афонин	Принцип субсидиарности предполагает более широкое перераспределение полномочий между различными уровнями власти для оптимального развития сельского хозяйства. Например, местные власти могут более тесно сотрудничать с федеральными органами в целях развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности.
«Община» в сельской местности	И.Н. Буздалов	Увеличение продуктивности земельных угодий. Развитие инфраструктуры в сельской общине, поддержка сельскохозяйственных производителей и внедрение инновационных технологий позволяют повысить урожайность и качество сельскохозяйственной продукции. Повышение уровня жизни сельских жителей. Создание рабочих мест, развитие местного предпринимательства и социальной инфраструктуры, обеспечение доступа к образованию и здравоохранению способствуют улучшению качества жизни в сельской общине. Содействие экономическому развитию региона. Развитие сельской общины способствует росту экономики региона, увеличению объемов производства и экспорта сельскохозяйственной продукции, а также привлечению инвестиций

Источник: составлено автором на основе материалов источника

Таким образом, принципы устойчивости должны учитывать множество факторов и направлять экономическую модель с выгодой для всех ее субъектов.

В разных странах мира применяются различные стратегии и практики, направленные на улучшение качества жизни в сельских районах, то есть на

применение практик устойчивого развития сельских территорий. Вот несколько примеров:[3,5]

1) Швеция - Программа "Сельское развитие": Швеция активно развивает программы поддержки сельских территорий, направленные на устойчивое сельское хозяйство, защиту окружающей среды и развитие местной экономики. Существуют субсидии для фермеров, которые внедряют экологически чистые технологии.

2) Новая Зеландия - Инициатива "Долгосрочное устойчивое развитие": Здесь акцент делается на интеграцию сельского хозяйства и охраны окружающей среды. Программы по восстановлению экосистем и поддержке местных сообществ помогают сохранить биоразнообразие и улучшить условия жизни местного сообщества.

3) Канада - Программа "Устойчивое сельское развитие": В Канаде активно поддерживают местные инициативы, направленные на развитие кооперативов и малых предприятий. Программы финансирования помогают создавать рабочие места и развивать инфраструктуру в сельских районах.

4) Германия - Проект "Устойчивые деревни": В Германии реализуются проекты, направленные на интеграцию различных секторов экономики (сельское хозяйство, туризм, экология). Это позволяет создать устойчивую экономику и улучшить качество жизни в деревнях.

Следующим шагом предлагается рассмотреть проблемы, препятствующие устойчивому развитию сельских территорий в РФ в табл.1.2:

Таблица 1.2

Проблемы устойчивого развития сельских территорий в РФ

Проблема	Сущность	Регион	Описание ситуации
Депопуляция	Уменьшение численности населения ведет к сокращению рабочей силы, снижению жизненного уровня и ухудшению качества жизни. Молодёжь уходит в города в поисках лучших возможностей, что приводит к старению населения и уменьшению экономической активности.	Республика Алтай	В Республике Алтай наблюдается значительное сокращение численности населения. По данным статистики, многие молодые люди покидают регион в поисках работы и образования в крупных городах, таких как Новосибирск или Барнаул.

Продолжение таблицы 1.2

Экономическая неустойчивость	Низкий уровень доходов от сельского хозяйства и зависимость от субсидий и иных мер государственной поддержки. Закредитованность населения и отсутствие достаточного количества рабочих мест	Костромская область	В Костромской области многие фермерские хозяйства сталкиваются с трудностями в реализации продукции из-за отсутствия рынков сбыта и высоких затрат на производство. Это приводит к банкротству небольших хозяйств и сокращению рабочих мест.
Экологические проблемы	Загрязнение почвы и водоемов, снижение биоразнообразия ввиду деятельности крупных агрохолдингов, корпораций, промышленных предприятий, антропогенного воздействия	Тульская область	В некоторых районах Тульской области, особенно вблизи промышленных предприятий (в т.ч. Чернобыльской зоне), наблюдается загрязнение рек и почвы, что негативно сказывается на здоровье местных жителей и качестве сельскохозяйственной продукции.
Недостаток инфраструктуры	Плохое состояние дорог, отсутствие медицинских и образовательных учреждений, низкое качество объектов социальной инфраструктуры (дома отдыха, центры оказания государственных услуг и др.)	Забайкальский край	В отдаленных селах Забайкальского края часто отсутствуют качественные дороги, что затрудняет доступ к медицинским услугам. Местные жители вынуждены преодолевать большие расстояния для получения необходимой помощи, что иногда приводит к трагическим последствиям.
Социальная изоляция	Ограниченный доступ к информации и услугам, низкий уровень социальной активности, высокий уровень бюрократии на местах, что провоцирует отсутствие доступа населения к федеральным программам	Республика Тыва	Эти проблемы связаны с удаленностью, низкой плотностью населения и недостаточной транспортной инфраструктурой. В результате многие сельские населённые пункты остаются изолированными, что затрудняет доступ к образовательным, медицинским и другим социальным услугам

Источник: составлено автором на основе материалов источника

Решение перечисленных проблем базируется на комплексном подходе, что включает в себя поддержку, социального сектора, денежно-кредитных институтов, общественных организаций, внесение изменений в некоторые локальные или региональные нормативно-правовые акты. Предложим

возможные пути решения проблемы устойчивого развития сельских территорий в РФ: [2,4]

1. Агломерации для сельских жителей

Создание агломерации предполагает строительство инфраструктуры социальной сферы, в том числе предприятий здравоохранения, культурно-досуговых центров, а также объектов показа для потенциального развития туризма. Такой способ решения с привлечением средств государственной поддержки из регионального бюджета и частных инвестиций в виде трансферт от участников бизнес-сообщества данных агломераций сделает социальную инфраструктуру более доступной для местных жителей и привлечет дополнительные доходы путем стимулирования потребления.

2. Экологически устойчивые зоны [8,9]

Выделение экологически устойчивых зон с запретом на формирование крупных агропромышленных комплексов внутри них. Данная инициатива предполагает консервацию особо приоритетных природных ресурсов внутри одной области и создание условий для комфортного проживания сельских жителей.

3. Государственное регулирование оплаты труда

Так, административные механизмы могут с помощью нормативно-правовой базы обязать работодателей из числа крупных предприятий сферы сельского хозяйства и продовольствия нанимать рабочих из числа местного населения и выплачивать им конкурентоспособную заработную плату, а также гарантировать социальные привилегии и удобства на период работы. Данная программа может быть софинансирована на первых этапах с помощью государственного сектора в виде государственно-частного партнерства.

4. Государственные программы финансирования сельского туризма

Создание государственных программ финансирования в виде субсидий и грантов для развития аграрного и экологического туризма. Такие программы могут повысить привлекательность сельских территорий, пригласить на них потенциальных потребителей, тем самым, увеличить доходы местного населения и вовлечь его в занятие просветительской, предпринимательской и иными видами деятельности на местах. Более того, такие программы могут стать исходной точкой для развития общественных организаций и кооперативов на территории села, что привлечет молодое население к участию в них и существенно снизит отток молодых специалистов и потенциальных кадров из сельской местности. [1,6,7]

Таким образом, развитие сельских территорий в России представляет собой трудоемкую задачу, требующую комплексного подхода. Основные направления включают:

1. Экономическое развитие. Необходимо поддерживать и развивать аграрный сектор, стимулировать малый и средний бизнес, а также внедрять новые технологии в сельское хозяйство.

2. Социальная инфраструктура. Улучшение качества жизни на селе требует инвестиций в образование, здравоохранение, транспорт и доступ к современным услугам.

3. Экологическая устойчивость. Важно учитывать экологические аспекты при развитии сельских территорий, внедряя устойчивые практики земледелия и охраны окружающей среды.

4. Кадровая политика. Привлечение молодежи и специалистов в сельскую местность через создание рабочих мест и развитие программ по повышению квалификации.

5. Государственная поддержка. Эффективные меры государственной поддержки, включая субсидии и программы развития, могут способствовать улучшению экономической ситуации на селе.

В целом, успешное развитие сельских территорий в России возможно при условии интеграции экономических, социальных и экологических факторов, а также активном участии местных сообществ в процессах принятия решений.

Библиографический список

1. Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства" от 29.12.2006 N 264-ФЗ

2. Федерации от 02.03.2022 № 116 "Об утверждении перечня целевых направлений расходования гранта "Агротуризм" (Зарегистрирован 01.04.2022 № 68028)

3. Ашмарина, Т. И. Великий шелковый путь и экологический блок развития сельских территорий / Т. И. Ашмарина // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3. – С. 71-74. – EDN YVODID.

4. Вартанова М.Л., Безвербный В.А. Повышение уровня и качества жизни населения - главная задача устойчивого развития сельских территорий // Экономические решения. 2019. Том 9. № 3 (июль-сентябрь). С.1925-1938.

5. Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

6. Логинова Д.А. Институциональные вопросы устойчивого развития сельских территорий России // Вопросы государственного и муниципального управления, 2019. № 2. С.115-140.

7. Семин А.Н., Стрелка Е.А. Анализ отношений, возникающих в процессе стратегического планирования развития сельских территорий // Этап: Экономическая теория, анализ, практика. 2019. № 3. С.74-85.

8. Харитонов А.В. Специфические особенности развития сельских территорий промышленно развитого региона // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2019. № 2(58).

9. Чепурных Н.В., Мерзлов А.В. Социально-экономические факторы развития сельских территорий // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2017. № 4. С.92-101.

УДК 339:564.2

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК

Война Александра Сергеевна, студентка 3 курса бакалавриат института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Малыха Екатерина Федоровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, efmarykha@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена интегрированному взаимодействию и планированию в цепях поставок, методам и стратегиям, позволяющих улучшить координацию и эффективность процессов управления цепями поставок через интеграцию различных функций. В работе анализируется текущая ситуация в сравнении с прошлыми годами. В результате работы выдвигаются возможные варианты решения данной проблемы.

Ключевые слова: цепь поставок, управление цепью поставок, интегрированное взаимодействие и планирование, глобализация.

INTEGRATED INTERACTION AND PLANNING IN SUPPLY CHAINS

Voina Alexandra Sergeevna, 3rd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, voinaAlex123@gmail.ru

Scientific supervisor - Marykha Ekaterina Fedorovna, PhD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, efmarykha@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to integrated interaction and planning in supply chains, methods and strategies to improve the coordination and efficiency of supply chain management processes through the integration of various functions. The paper analyzes the current situation in comparison with previous years. As a result of the work, possible solutions to this problem are put forward

Key words: supply chain, supply chain management, integrated collaboration and planning, globalization.

В нынешнем быстро меняющемся мире из-за глобализации и быстрого технологического прогресса цепочки поставок становятся все более сложными и

универсальными. Современные организации сталкиваются с растущими требованиями клиентов, неожиданными изменениями на рынках и необходимостью оптимизации затрат. Вследствие чего интегрированное взаимодействие и эффективное планирование между участниками цепочки поставок являются ключевыми факторами для достижения конкурентных преимуществ.

Цепь поставок — это три или более экономических единиц (организации или лица), напрямую участвующих во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и/или информации от источника до потребителя.

Управление цепью поставок (УЦП) представляет собой совокупность управленческих методов и информационных инструментов, которые обеспечивают эффективную интеграцию поставщиков, производителей, посредников и продавцов. Согласно результатам исследований, проведенных российскими учеными, можно сказать, что «УЦП – это системный подход к интегрированному планированию и управлению потоками информации, материалов/товаров и услуг от поставщиков до конечных потребителей» [1].

В настоящий момент развитие логистики характеризуется процессом глобализации, то есть усилением взаимосвязи и взаимодействия между государствами во всех областях. Данный процесс оказывает благоприятное воздействие на международные экономические отношения, создавая условия для прогресса универсальных транспортно-перегрузочных комплексов (УЦП) в Российской Федерации.

Во-первых, происходит значительное расширение географического охвата поставок, что способствует международному сотрудничеству компаний. Несмотря на сокращение экономического взаимодействия России с европейскими странами в связи с санкциями, страна активно развивает отношения с другими партнерами. В 2023 году Россия вошла в число трех крупнейших торговых партнеров Индии. Более того, товарооборот между Россией и Китаем за первые шесть месяцев 2023 года превысил 114,547 миллиардов долларов США, увеличившись на 40,6% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Во-вторых, заключение международных соглашений способствует упрощению таможенных процедур и снижению торговых барьеров между странами. В качестве примера можно привести Всемирную торговую организацию (ВТО), которая ставит своей целью расширение производства и торговли товарами и услугами с оптимальным использованием мировых ресурсов в соответствии с целями устойчивого развития. Вступление России в ВТО 22 августа 2012 года дало ей доступ к мировым рынкам и право участия в разработке международных правил. Кроме того, в рамках Евразийского экономического союза Россия заключила соглашения о свободной торговле с Вьетнамом, Сингапуром, Ираном и Сербией.[1]

В-третьих, совершенствование информационных технологий позволяет компаниям отслеживать грузы и обрабатывать заказы через виртуальные платформы. Например, маркетплейс Wildberries использует модель поставок

Fulfillment by Seller (FBS) на региональных складах. Это означает, что товары хранятся на складе, а их карточки размещены на площадке. При поступлении заказа в режиме реального времени продавец собирает, маркирует, упаковывает и передает товар курьеру. Данная модель позволяет снизить издержки, повысить оборачиваемость товаров и расширить ассортимент продукции. Несмотря на эти положительные тенденции, следует отметить, что интеграция УЦП России в мировое сообщество не завершена. В условиях глобализации цепочки поставок могут быть подвержены рискам, поскольку страна находится в сложной политической ситуации. Это сказывается на развитии логистики, экономики и других важных сфер.[3]

Проанализировав индекс эффективности логистики (LPI) Всемирного банка за 2023 год, можно выявить проблемные аспекты и перспективные направления развития УЦП России в контексте глобализации. За последние пять лет позиция России в рейтинге LPI снизилась на 88 пунктов, что обусловлено ухудшением всех составляющих индекса. Текущий показатель LPI для России составляет 2.6 балла по сравнению с 2.76 в 2018 году.

Для сравнения, в Китае LPI вырос с 3.61 до 3.7, а в Испании – с 3.83 до 3.9. В то время как США, подобно России, столкнулись с падением LPI на 0,9 пункта, это не привело к существенным изменениям в основных показателях. В частности, оценка компетентности логистики в США возросла до 3.9, а оценка отслеживания и трассировки – до 4.2.[4]

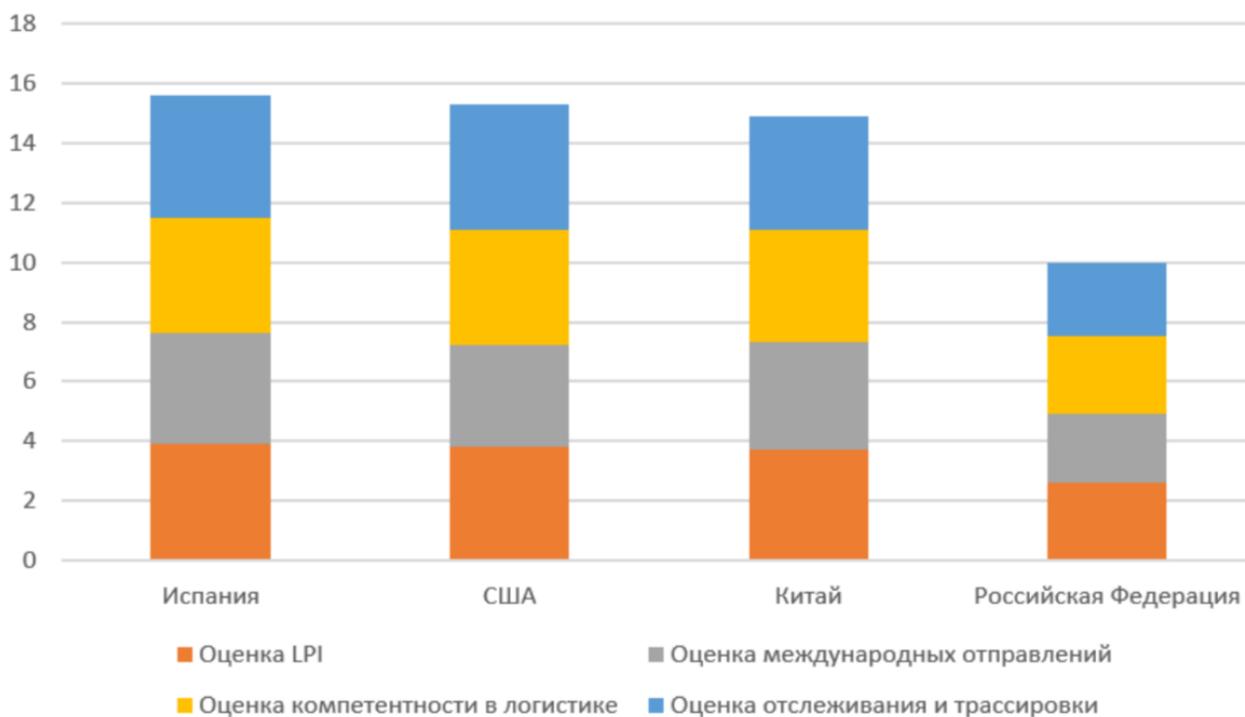


Рисунок 1 - Сравнительный анализ показателей эффективности логистических систем России, Испании, США и Китая в 2023 году

Анализ показателей LPI свидетельствует о значительном технологическом отставании российской логистической системы по сравнению с развитыми странами. Негативные последствия пандемического периода, усугубленные

санкционным давлением, оказали существенное влияние на все сегменты логистической отрасли.[5]

На примере компании ООО «Омолоко» внедрение интегрированного взаимодействия и планирования в цепях поставок стало ключевым шагом. Это существенно повлияло на эффективность логистических процессов компании. Данный подход позволил улучшить управление запасами, оптимизировать транспортировку, повысить эффективность складирования и наладить более тесное взаимодействие с партнерами. Одним из важных моментов стало введение комплексной системы управления цепями поставок, объединяющей все ключевые этапы: от закупки сырья до доставки продукции потребителю. Все это отслеживается в внутренней программе организации «admin.omoloko», которую писали исключительно под предприятие «Омолоко».

Внедрение автоматизированных систем хранения и обработки данных позволило сократить время на обработку заказов, оптимизировать размещение товара на складе и минимизировать потери от повреждений. Благодаря интеграции систем управления запасами и прогнозирования спроса, компания получила возможность анализировать спрос и прогнозировать потребности в продукции, что позволило оптимизировать объемы закупок и свести к минимуму риск переизбытка или дефицита товара. Чтобы оптимизировать работу отдела логистики и сократить количество автомобилей, одновременно находящихся на линии, ООО «Омолоко» использует специализированное программное обеспечение «Яндекс Маршрутизатор». Внедрение программы «Wialon» (система GPS-мониторинга) позволило отслеживать местоположение каждой партии товара в режиме реального времени, что повысило прозрачность процесса доставки и позволило своевременно реагировать на непредвиденные ситуации. [6,1]

Таким образом, интегрированное взаимодействие и планирование в цепях поставок являются основными факторами, которые способствуют повышению эффективности и конкурентоспособности организаций в условиях быстро меняющегося рынка. Интеграция различных функций, включая закупки, производство, логистику и распределение, позволяет не только оптимизировать процессы, но и улучшить качество обслуживания клиентов. [6,8]

Современные технологии, такие как аналитика данных и автоматизация, играют важную роль в создании прозрачных и гибких цепей поставок, способных быстро реагировать на изменения спроса и внешние вызовы. Важно отметить, что успешная реализация интегрированных подходов требует не только технических решений, но и культурных изменений внутри организаций, направленных на сотрудничество и обмен информацией. В итоге, компании, которые несут ответственность за интеграцию и эффективное планирование, будут лучше подготовлены к будущим вызовам и смогут обеспечить устойчивый рост в динамичной бизнес-среде. ООО «Омолоко» продемонстрировало, как интеграция современных технологий и оптимизация логистики могут стать настоящим двигателем для бизнеса. Реализованные улучшения не только снизили затраты и повысили эффективность, но и изменили подход к

управлению поставками, став примером для других компаний в отрасли. Благодаря услугам их партнёров в лице «Яндекс» и работе внутренних программистов по внедрению программного обеспечения удалось сократить количество маршрутов до 40% без потери качества услуг сервиса, как следствие, снижение расходов на обслуживание автопарка организации, уменьшение расходов на ГСМ.[3]

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Цифровая логистика в отрасли овощеводства / Т. И. Ашмарина, Е. И. Залтан // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 6. – С. 85-89.
2. Бурлакова И.В., Зубакина Д.А. Управление цепями поставок: решение прикладных задач: учебное пособие / И.В. Бурлакова, Д.А. Зубакина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2021. – 62 с.
3. Пелих, Н. А. Приоритеты развития нефтяной промышленности России : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Пелих Наталья Алексеевна. – Москва, 2008. – 177 с.
4. Товарооборот между Россией и Китаем за полгода превысил \$114 млрд // Регнум: Новости России, СНГ и мира. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/3819348>
5. Сергеева, Н. В. Об эффективности использования отечественной и импортной сельскохозяйственной техники в России / Н. В. Сергеева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2015. – № 6(70). – С. 11-16.
6. Сергеева, Н. В. Цифровые инструменты контроля сбыта продукции и стимулирования продаж / Н. В. Сергеева, Е. Ф. Малыха // Международный научный журнал. – 2023. – № 5(92). – С. 40-50.
7. Пол Майерсон. Управление цепочками поставок и логистикой – простыми словами. Методы и практика планирования, построения, обслуживания, контроля и расширения системы перевозок и снабжения. 2022. С. 440.

8. Управление целями поставок; интеграция и взаимодействие: учебное пособие / ГГ. Левкин, Н. Б. Куршакова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 316 с.

УДК 338

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТИ, КАК ОДИН ИЗ ДРАЙВЕРОВ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ.

Володина Анастасия Сергеевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Чухненко Инна Александровна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Чутчева Юлия Васильевна, д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, yuv.chutcheva@yandex.ru

Аннотация. В статье описываются примеры использования искусственного интеллекта и нейросетей в различных сферах, в том числе в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, сельское хозяйство, разработки, изобретения.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEURAL NETWORKS AS ONE OF THE DRIVERS OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Volodina Anastasiya Sergeevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Anastasiya.vov17@mail.ru

Chukhnenko Inna Aleksandrovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, innachuh2601@gmail.com

Scientific supervisor - Chutcheva Yuliya Vasilyevna, Doctor of Economics, Associate Professor of Economics, Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, yuv.chutcheva@yandex.ru

Annotation. The article describes examples of the use of artificial intelligence and neural networks in various fields, including agriculture.

Key words: artificial intelligence, neural networks, agriculture, developments, inventions.

Искусственный интеллект и нейросети – тесно связанные понятия, однако значение у них разное. Искусственный интеллект - это направление, разрабатывающее системы, схожие или иными словами имитирующие поведение человека. Нейросети же представляют основу математической модели, копирующей мозг. Они действуют по принципу принятия решений на основе предыдущего опыта, то есть алгоритм, который лежит в их основании сам выстраивает закономерность, ищет взаимосвязи, самостоятельно анализирует ошибки и изучает всевозможные аналогичные случаи, тем самым выдавая наиболее подходящее и эффективное решение того или иного запроса.

Нейросеть состоит из трёх слоёв: входной, скрытый и выходной. Входной слой служит для принятия какой-либо внешней информации для ее дальнейшей обработки. Это может быть, как текстовый запрос, фотография/картинка, так и различные звуковые сигналы. [3] Внутри входного слоя распознается и анализируется переданная информация, после чего она поступает на следующий слой – скрытый, где и происходит основная работа нейросети - обработка и вычисление данных. После завершения работы обработанная информация поступает в выходной слой, где нейросеть уже формирует своё конечное решение. [2]

В настоящий момент наибольшее количество патентных заявок приходится на компанию IBM - 8290 разработок, после которой вторым лидером является компания Microsoft - 5930 разработок. Так же в пятерку лидеров можно отнести компанию Toshiba, Samsung Group и NEC - 5223, 5102, 4406 изобретений соответственно.

Рассматривая экономический эффект от внедрения искусственного интеллекта в различные организации и предприятия, как Российской Федерации, так и других стран, наиболее часто выделяют такой ключевой процесс, как увеличение производительности. Он достигается за счёт повсеместной автоматизации фундаментальных процессов, включающее роботизацию и компьютеризацию. [3] Использование ИИ также значительно сокращает расходы на рабочую силу, высвобождая трудовые ресурсы посредством автоматизации рабочих процессов. Возможность принятия более эффективных решений с помощью нейросетей, компаниями, внедрившими искусственный интеллект в свою повседневную деятельность, делает их более конкурентоспособными на рынке.

На данный момент в России активно используются нейросети в сфере сельского хозяйства, что финансируется со стороны государства. Тому пример платформа DoctorP, созданная Лабораторией информационных технологий Объединённого института ядерных исследований. Это платформа, на которую какое-либо заинтересованное лицо может загрузить фото пораженного болезнью растения, и далее сеть выдаст результат - название культуры, болезни, причины ее появления, методы лечения и т. д. Данная система способна анализировать любые культуры: как декоративные, так и сельскохозяйственные. [2,7]

Еще одна отечественная разработка - Сервис для повышения экономической эффективности растениеводства. Он работает на основе

компьютерного зрения, основанного на базе специально обученной нейросети, которая определяет плодородность почв на основе космоснимков. На них видны участки земли, где и как развивались растения. Карта плодородия формируется по точно заданным параметрам и отобраным искусственным интеллектом снимкам.

В отрасли животноводства также можно наблюдать прогресс по внедрению ИИ. "Деревенский молочный завод" сотрудничает с компанией МТС, которая начала тестировать систему контроля за поголовьем скота. С начала сотрудничества началось тестирование радиодатчиков, которые крупный рогатый скот проглатывают вместе с пищей. Эти же радиодатчики закрепляются в желудке коров и остаются там на протяжении всей жизни, что позволяет работникам фермы на ежедневном уровне отслеживать состояние животных, их здоровье, температуру, кислотность желудка, двигательную активность и т. п. Все полученные датчиком данные в ту же секунду транслируются в аналитическую систему фермы, тем самым заблаговременно предупредив о возможных проблемах со здоровьем скота или наступлении отёла. Подобные датчики сокращают падёж, позволяют выявлять паттерны активности, а также возможные взаимосвязи между условиями ухода и здоровьем скота, чтобы вовремя предотвратить болезни. Такие радиодатчики помогают сохранять численность поголовья на свиноводческих фермах, когда зачастую свиноматки придавливают поросят. Искусственный интеллект распознаёт такие случаи и отправляет уведомление работникам, которые в свою очередь оперативно реагируют. Результат: сокращение смертности поросят в два раза.[6]

Следующая разработка относится к АО «ТЕРРА ТЕХ», запустившая геоаналитическую платформу Pixel.AI, которая в зависимости от потребностей человека формирует годовой аналитический отчет, где содержится вся информация о запрашиваемой территории, а именно: границы полей, статус земель (используемая сельхозземля, преимущественно используемая и не используемая сельхозземля), вид использования сельскохозяйственных угодий (засеянное, зарастающее, распаханное, залежи и т.д.) и другие. Всё, что нужно сделать, чтобы получить данные: выбрать на карте площадь; выбрать диапазон времени; отправить заказ в работу. Данная разработка полностью закрывает потребности оценщиков земель, тех, кто принимает решения о страховании, кредитовании, субсидировании и мониторинге залоговых сельхозактивов.[5]

Рассматривая все вышеперечисленные изобретения и разработки, можно точно утверждать, что компании стараются активно внедрять искусственный интеллект в работу, при этом стремясь их совершенствовать. К сожалению, не для всех организаций это выгодно, так как не все проекты окупаются, но опыт прошлых лет показал, что предприятия, которые первыми внедрились такую технологию увеличили свою чистую прибыль на 50%.

К концу 2024 года стоимость мирового рынка искусственного интеллекта возрастет на 91 млрд долларов по сравнению с 2023 г. и составит 298 млрд долларов. По прогнозам, в 2030 году рынок искусственного интеллекта вырастет в 6 раз и составит почти 2 трлн долларов (рисунок 1). [1]

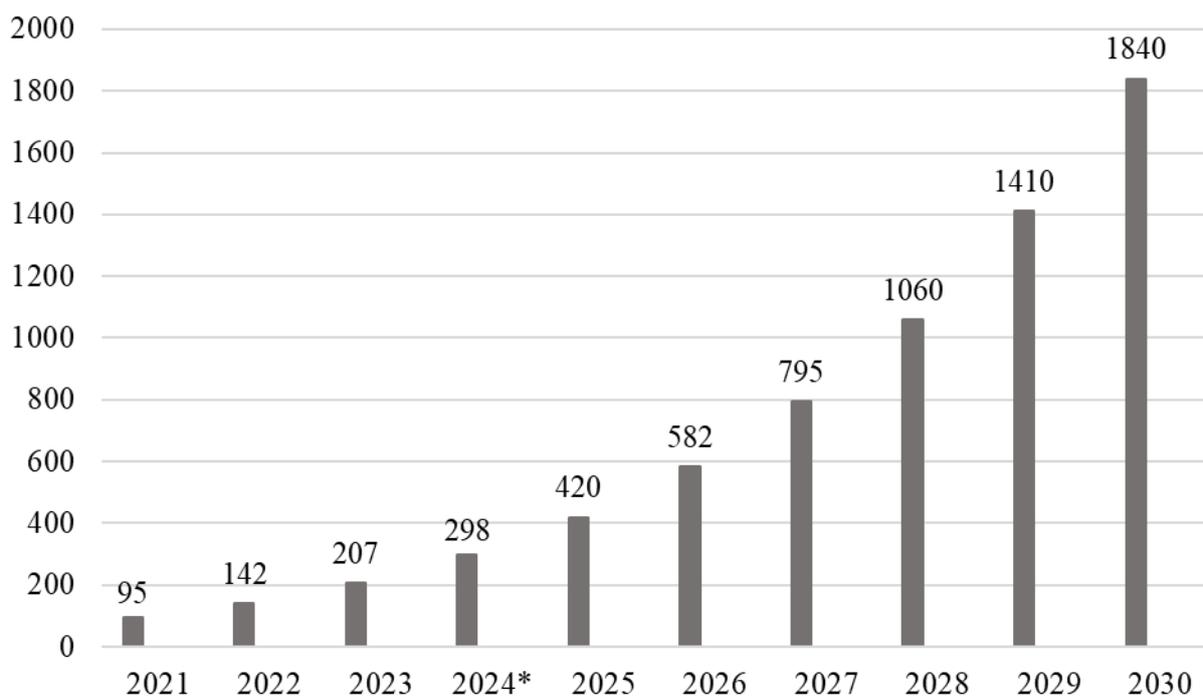


Рисунок 1 – Прогноз увеличения международного рынка искусственного интеллекта, млн \$.

С каждым годом компьютер будет брать на себя всё больше человеческой работы, увеличивая эффективность деятельности предприятия и снижая затраты путем высвобождения рабочей силы. К примеру, сейчас компьютер берет на себя 27% работы, когда человек 73%, при этом в 2022 году компьютер выполнял 5%, а человек 95%.[1] За 2 года использование искусственного интеллекта выросло на 22%, что может говорить о развитии использования искусственного интеллекта на производстве с огромной скоростью.

Библиографический список

1. Бегин А. Статистика искусственного интеллекта (октябрь 2024) [Электронный ресурс] URL: <https://inclient.ru/ai-stats/> (дата обращения: ...)
2. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173. –
3. Банников, С. А. Цифровая зрелость сельского хозяйства: результаты исследований и методика оценки / С. А. Банников, Т. Г. Гарбузова, А. Н. Лосев //

4. Пелих, Н. А. Приоритеты развития нефтяной промышленности России : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Пелих Наталья Алексеевна. – Москва, 2008. – 177 с.

5. Худякова, Е. В. Эффективность внедрения цифровых инноваций в АПК / Е. В. Худякова, М. С. Никаноров, М. Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 99-104.

6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

8. Яньцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яньцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

УДК 339:564.2

ПРОБЛЕМА ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИЗ РОССИИ

Данилина Алёна Владимировна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Аникина Марина Александровна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Малыха Екатерина Федоровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, efmalykha@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена проблематике экспорта из России в зарубежные страны продукции растениеводства, выделению основных причин и последствий для экономики страны. В работе анализируется текущая ситуация в сравнении с прошлыми годами. В результате работы выдвигаются возможные варианты решения данной проблемы.

Ключевые слова: экспорт, агропромышленный комплекс, экономика, торговые отношения, растениеводство.

THE PROBLEM OF EXPORTING CROP PRODUCTION FROM RUSSIA

Danilina Alyona Vladimirovna, 3rd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Anikina Marina Alexandrovna, 3rd year student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Scientific supervisor - Ekaterina Fedorovna Malykha, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, efmalykha@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to the problems of exporting crop production from Russia to foreign countries, highlighting the main causes and consequences for the country's economy. The paper analyzes the current situation in comparison with previous years. As a result of the work, possible solutions to this problem are put forward.

Key words: *export, agro-industrial complex, economy, trade relations.*

В настоящее время наблюдается сильный, непрерывный рост численности населения Земли. Данная проблема обостряет спрос на продукцию агропромышленного комплекса, что требует увеличения производственных мощностей в АПК с целью удовлетворения потребностей людей. Площадь сельскохозяйственных земель в мире составляет приблизительно 5 миллиардов гектаров, или 38% всей площади суши. Около трети из них используется в качестве пахотных земель, а ещё две трети составляют луга и пастбища для выпаса скота. По данным Минсельхоза, общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в России составляет 379,8 млн га, из которых сельхозугодья занимают около 197 млн га. Площадь неиспользуемых земель оценивается примерно в 31 млн га. Можно сделать вывод, что на долю Российской Федерации приходится одно из самых больших количеств сельскохозяйственных территорий [7].

Имея большие возможности для развития растениеводства, необходимо заниматься реализацией этих преимуществ для улучшения агропромышленного комплекса страны и эффективного роста экономики. По данным ФАОСТАТ, Россия занимает 5 место по площади сельхозугодий. Рассмотрим график, на котором представлены все 5 стран-лидеров за 2023 год.

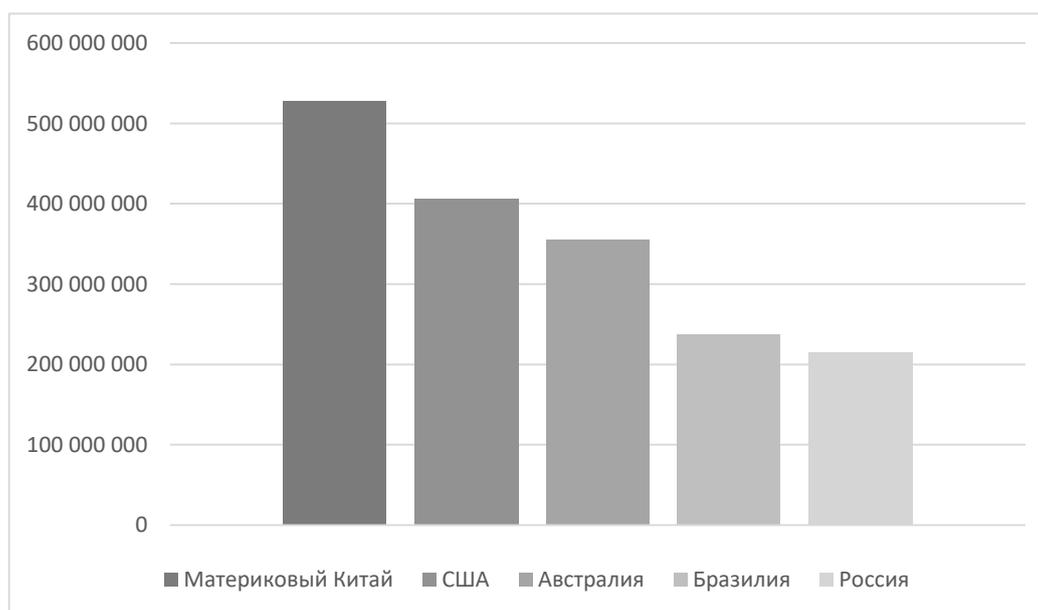


График 1 – Площадь сельскохозяйственных угодий на 2023 год, га [3, с. 1]

Проанализировав данный график, можно сделать вывод, что, несмотря на самую большую площадь страны, Россия заканчивает пятёрку стран-лидеров по площади сельскохозяйственных угодий. Это объясняется большим числом территорий, непригодных для агропромышленного комплекса в связи с особенностями климата, а также довольно обширной территорией, занятой таёжными лесами [8].

Для полного понимания состояния экспорта продукции растениеводства из России в зарубежные страны проанализируем результаты сельскохозяйственного года, завершившегося 30 июня 2024 года. За год Россия экспортировала в общей сумме более 70 миллионов тонн зерновых культур, из которых 55,4 миллионов тонн пришлось на пшеницу, что говорит о повышении поставок на 18% в сравнении с прошлым годом. Несмотря на запрет, введённый Турцией с 21 июня по 15 октября 2024 года, на импорт в страну пшеницы, результаты годового экспорта из России говорят о высоких производственных возможностях АПК страны. Данный запрет не только не нарушил торговлю между странами другими видами продукции, но и не снизил объёмы поставок пшеницы из России. В сельскохозяйственном сезоне 2023/2024 основными импортёрами российского зерна стали Турция, закупившая продукции в количестве 8,9 млн тонн, Египет (8,7 млн тонн), Иран (7,0 млн тонн), Саудовская Аравия (4,5 млн тонн) и Бангладеш (3,8 млн тонн). Из всех вышеприведённых стран только Турция сократила объём закупок на 3,7 млн тонн из-за введённого запрета, хотя в мае значительно увеличился экспорт кукурузы. В прошедшем сельхоз году основной ориентир был на налаживание торговых отношений с дружественными странами, с которыми ранее либо данные отношения были неразвиты, либо отсутствовали вовсе. Одним из таких примеров служат торговые отношения с Китаем: в данном сезоне Китай закупил зерна на 5,7 миллионов рублей, что в три раза больше по сравнению с прошлым годом. На данный момент в Китай с января 2024 года было экспортировано более 2 миллионов тонн зерна. Торговля продукцией растениеводства между Россией и Китаем за 2 года смогла восстановиться после многочисленных противоковидных мероприятий, заградительной пошлины на бобы и сою, неразвитой инфраструктуры и логистики. Это говорит о совершенствовании торговых отношений агропромышленных комплексов между одними из самых влиятельных стран в сельском хозяйстве [6].

Основными проблемами экспорта из России продукции растениеводства на сегодняшний день являются эмбарго на ввоз российской пшеницы, введённое Казахстаном и Турцией, повышенные тарифы на ввоз продукции в страны ЕАЭС, климатические факторы, влияющие на урожайность посевов, а также увеличение стоимости запчастей на сельскохозяйственную технику. Рассмотрим каждую проблему подробно.

Первый запрет на ввоз пшеницы в Казахстан был введён в апреле 2023 года, но, вопреки ожиданиям, эмбарго было продлено на срок с 21 августа по 31 декабря 2024 года. Невозможно не отметить обсуждение повышения тарифов на транзит российской пшеницы в центрально-азиатские страны. Данные меры способствуют развитию агропромышленного комплекса внутри Казахстана, а также продаже продукции данной страны в близлежащие государства. Увеличение таможенных тарифов может привести к увеличению товарной стоимости российской пшеницы на центрально-азиатском рынке до того предела, что продажа станет нерациональной и Россия уйдёт с рынка. Это может привести к негативным последствиям для стран Центральной Азии, так как

начнётся дефицит продукции. Потеря многочисленных покупателей сильно скажется на выручке и объёмах экспортируемой продукции растениеводства из России [1].

Правительство Турции ввело запрет на ввоз пшеницы на период с 21 июня до 15 октября 2024 года. Данная мера была принята с целью защиты местных фермеров и развития АПК внутри страны. В течение долгих лет Турция являлась одной из главных стран-импортёров зерна. Такой непродолжительный запрет не создал существенных проблем для российского экспорта, но, тем не менее, сделал свой вклад в снижение экспортных возможностей нашей страны.

Совет Евросоюза 30 мая 2024 года ввёл заградительные таможенные пошлины на импортируемое из РФ и Белоруссии зерно. Размер пошлины достигает 95 евро за 1 тонну продукции, что соответствует 50% стоимости пшеницы на европейском рынке. Таким образом, российское зерно стало невыгодно поставлять на рынок стран ЕАЭС, что говорит о ещё большем сужении круга стран-покупателей.

В 2024 году такие негативные природные условия, как весенние заморозки и почвенная засуха, привели к большим потерям урожая. В сравнении с рекордными 2022 и 2023 годом, в настоящее время прогнозы на сбор зерновых не самые благоприятные. Это говорит о том, что экспорт продукции и выручка от продажи снизятся и снова вернуться к среднему многолетнему уровню [2].

За прошедшие годы, несмотря на объёмы экспорта, доходы и рентабельность агропромышленного комплекса сильно снизились. На данный процесс оказали влияние такие факторы, как увеличение стоимости рабочей силы, длительность производственного оборота, рост цен на сельскохозяйственную технику и запчасти, а также долгий срок поставки. Введённые санкции негативно сказались на состоянии российских машинно-тракторных парков. Сроки ожидания поставок по 2-3 месяца, увеличение стоимости техники на 200% приводят к простоям и упущенной выручке [5].

Таким образом, проанализировав состояние российского экспорта продукции растениеводства, а также состояние АПК, можно выдвинуть возможные предложения по решению выявленных проблем. Для дальнейшего увеличения объёмов экспорта российской продукции в зарубежные страны, необходимо пересмотреть страны-покупателей. Повышенные тарифы на ввоз зерновых в страны ЕАЭС приводят к нецелесообразности торговли России на рынке данных стран. А эмбарго, введённые Казахстаном и Турцией, доказывают, что одним из самых верных решений является изменение экспортного курса. Рациональным выбором станут страны третьего мира с высокими темпами роста населения, дружественные страны и страны с неблагоприятным климатом для выращивания собственной продукции. Для борьбы с высокой стоимостью запчастей и машин требуется оказание большего внимания и помощи российским производителям техники. Смена поставщиков машинно-тракторных парков с иностранных на российских и белорусских производителей приведёт к улучшению состояния парков и налаживанию АПК. Также стоит отметить, что необходимы государственные поддержки для образования и привлечения

молодёжи в агропромышленную сферу, так как наблюдается дефицит квалифицированных кадров [4, 8].

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Великий шелковый путь и экологический блок развития сельских территорий / Т. И. Ашмарина // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3. – С. 71-74. – EDN YVODID.
2. Зюкин Данил Алексеевич, Беляев Сергей Александрович. Анализ экспортного потока зерна из России в условиях санкций // АНИ: экономика и управление. 2023. №2 (43). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-eksportnogo-potoka-zerna-iz-rossii-v-usloviyah-sanktsiy> (дата обращения: 23.10.2024).
3. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с. – ISBN 978-5-4497-2013-9. – EDN NDXCCR.
4. Шарко Елена Романовна. Влияния изменений климата на сельское хозяйство в регионах Российской Федерации // Теоретическая и прикладная экономика. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniya-izmeneniy-klimata-na-selskoe-hozyaystvo-v-regionah-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 23.10.2024).
5. Кошелев, В. М. Оценка экспортного потенциала АПК России : монография / В.М. Кошелев, Д.С. Алексанов, М.А. Романюк, Н.В. Чекмарева [и др.] ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2022. – 199 с.
6. Сергеева, Н. В. О низкой эффективности использования сельскохозяйственной техники в России / Н. В. Сергеева // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № 25-1. – С. 137-139. – EDN UZBWKL.
7. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.
8. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

УДК 338.43.02

ПОЛИТИКА АГРАРНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ МИРЕ

Джон Аконья, студент 3 курса бакалавриата колледж бизнеса и управленческих наук Университета Макера, Уганда, John.Akonya@eeua.pro

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

Научный руководитель - Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru.

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос устойчивого сельскохозяйственного производства и политика аграрного природопользования в разрезе цифровых инструментов.

Ключевые слова: аграрное природопользование, устойчивое развитие, сельскохозяйственное производство, цифровые технологии.

POLICY OF AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN THE DIGITAL WORLD

John Akonya, 3rd year undergraduate student at Makera University College of Business and Management Sciences, Uganda, John.Akonya@eeua.pro

Mallev Kirill Alexandrovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 090503090503@mail.ru

Scientific supervisor - Ashmarina Tatyana Igorevna, PhD of Economics, Associate Professor of the Department economics and organization of production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ashmarina@rgau-msha.ru.

Annotation. The article considers the issue of sustainable agricultural production and the policy of agricultural environmental management in the context of digital institutions.

Key words: agricultural environmental management, sustainable development, agricultural production, digital technology.

Современное аграрное природопользование находится в разладе с экосистемами планеты, и тем самым разрушает основы своей жизнедеятельности

и определяется рыночными силами, а не законами сохранения природы. Но стремительно развивается новая технологическая парадигма аграрного природопользования, которую можно рассматривать через призму анализа больших данных – через оцифровку всех производственных процессов производства аграрной продукции.

Аграрное природопользование является открытой сложной системой:

- использует естественную воспроизводимую энергию (плодородие почвы, солнечную энергию, осадки, атмосферное тепло) и антропогенную невоспроизводимую энергию (сооружения, материалы, технику, энергоносители);
- развивается на основе естественных биологических законов и с учетом природно-климатических условий и имеет дело с живыми системами (растения, животные, почва, биота, вода и др.);

Основная задача политики аграрного природопользования – это дать описание процессов и явлений в аграрной сфере и показать их взаимосвязь и взаимообусловленность, раскрыть систему явлений, процессов и законов в этой сфере деятельности человека. Цель государственной политики аграрного природопользования – это сохранение и воспроизводство природных ресурсов при производстве продукции.

Транснациональных компаний (ТНК) обеспечивает себе конкурентные преимущества путем глубокой специализации, высокой концентрации и индустриализации сельскохозяйственного производства. Максимальная прибыль за счет биологического потенциала земли (плодородия почвы), работает принцип – «взять больше, чем отдать», принцип раковой клетки [1].

Внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство позволит повысить производительность труда и биологический потенциал природных ресурсов.

Российский аграрный сектор переходит на цифровые технологии производства продукции (рис.1)

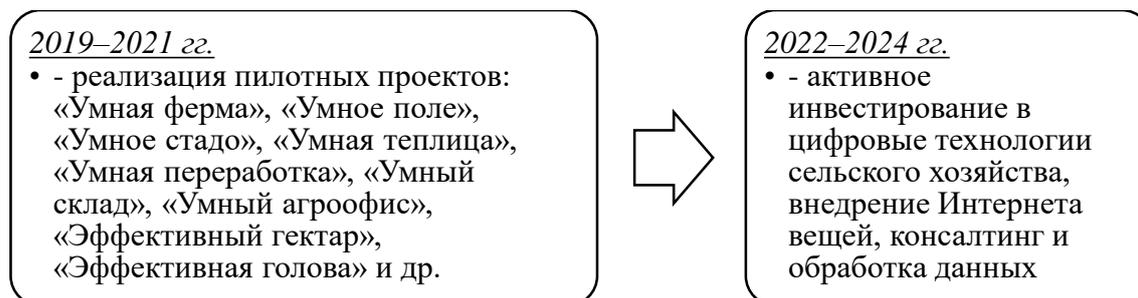


Рисунок 1 - Реализация подпрограммы «Цифровое сельское хозяйство» РФ

Возможности цифровых систем:

- 1) Информационная поддержка принятия решений на основе:
 - цифровой модели местности, на которой осуществляются агротехнические операции;
 - сведения о дистанционном зондировании почвы;

- информации о свойствах и характеристиках почв;
- карты посевов по годам;
- истории обработки полей и т.д.
- 2) Планирование агротехнических операций (видов работ):
- 3) Мониторинг агротехнических операций и состояния посевов:
- 4) Экологический мониторинг сельскохозяйственных земель.
- 5) Прогнозирование урожайности культур и оценка потерь и др.

Цифровые технологии: большие данные (big data); искусственный интеллект (ai) и нейротехнологии; системы распределенного реестра (blockchain); квантовые технологии; промышленный интернет (iot); компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи (внедрение сетей стандарта 5g); технологии виртуальной и дополненной реальностей позволяют в компьютерной среде прогнозировать правильность политических решений в развитии аграрного природопользования.

Оцифровка аграрного природопользования рассматривается как большая компьютерная игра, в которой пользователь может выбирать свою роль (производитель, биотехнолог, инвестор или представитель государства) и наглядно видеть результаты предпринятых действий.

Ключевые факторы перехода на цифровые системы:

- ресурсные и экономические (экономия воды и удобрений);
- экологические (уменьшение загрязнения почв, лито-, атмо-, гидро- и биосферы в целом);
- оздоровительные (продукция чище);
- социальные (повышение привлекательности труда, уровня экономической культуры и экологического сознания).

Интеллектуальные цифровые решения помогут справиться с проблемами аграрного природопользования – загрязнением и снижением качества почв, загрязнением поверхности грунтовых вод, распространением генно-модифицированной продукции и др. [8]

Цифровой мир аграрного природопользования показывает, на какую идеологию опирается деятельность данного субъекта на потребительскую или созидательную, которая предполагает рациональное использование биоресурсного потенциала страны.

Библиографический список

1. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.
2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.

3. ESG-принципы в отрасли овощеводства открытого грунта / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 114-117.
4. Худякова, Е. В. Эффективность внедрения цифровых инноваций в АПК / Е. В. Худякова, М. С. Никаноров, М. Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 99-104.
5. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.
6. Сергеева, Н. В. Стимулирующая роль диверсификации в организации аграрного производства / Н. В. Сергеева, Т. И. Ашмарина // Международный научный журнал. – 2018. – № 3-4. – С. 7-17.
7. Ягудаева, Н. А. Особенности современных условий развития аграрной экономики и формирования ее ресурсного потенциала / Н. А. Ягудаева // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 706-708.
8. Improvement of the Integral Indicator of the Ecological and Toxicological Assessment of the Danger of the Use of Pesticides in Agriculture and the Creation of an Information System for Their Monitoring / I. Slastyа, E. Khudyakova, I. Vasenev [et al.] // Agriculture. – 2023. – Vol. 13, No. 9. – P. 1797.

УДК 330.341

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Евграшкина Надежда Сергеевна, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, nadya.evgrashkina@yandex.ru

Научный руководитель - Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Аннотация. Цифровизация агробизнеса открывает новые возможности для повышения устойчивости и продуктивности сельскохозяйственного сектора. Современные технологии, такие как датчики, системы Интернета вещей (IoT) и аналитические платформы, позволяют фермерам собирать и анализировать данные о состоянии почвы, уровне влажности, погодных условиях и здоровье растений в реальном времени. Такой подход способствует рациональному использованию ресурсов, снижению расходов на удобрения и воду, а также минимизирует воздействие на окружающую среду.

Ключевые слова: цифровизация, большие данные, агропредприятия, сельское хозяйство, анализ.

APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGY FOR SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT

Evgrashkina Nadezhda Sergeevna, 1st year Master's student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nadya.evgrashkina@yandex.ru

Scientific supervisor - Ashmarina Tatiana Igorevna, PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor, Department of Economics and Production Organisation, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ashmarina@rgau-msha.ru

Annotation. Digitalization of agribusiness opens new opportunities for increasing the sustainability and productivity of the agricultural sector. Modern technologies such as sensors, Internet of Things (IoT) systems and analytical platforms allow farmers to collect and analyze data on soil conditions, moisture levels, weather conditions and plant health in real time. This approach promotes sustainable resource management, reduces fertilizer and water costs, and minimizes environmental impact.

Key words: digitalization, big data, agribusinesses, agriculture, analysis.

Большие данные становятся важнейшим инструментом для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства. Современные технологии сбора, обработки и анализа данных позволяют агрофирмам оптимизировать использование ресурсов, минимизировать затраты, повышать урожайность и улучшать управление сельскохозяйственными процессами. В условиях изменяющегося климата и увеличения мирового спроса на продовольствие, большие данные открывают новые возможности для более точного и продуктивного ведения сельского хозяйства.[3]

Большие данные в сельском хозяйстве включают информацию, собираемую из датчиков, спутниковых изображений, дронов, метеостанций и аналитических платформ. Эти данные охватывают множество параметров, включая состояние почвы, уровень влаги, погоду, состояние культур и данные об урожайности. Современные агротехнологии позволяют собирать и анализировать огромные объемы информации в режиме реального времени, что помогает принимать обоснованные и своевременные решения.

Вода — один из самых важных и ограниченных ресурсов в сельском хозяйстве. С помощью данных о погоде, влажности почвы и уровнях осадков агропредприятия могут разрабатывать стратегии полива, учитывая потребности конкретных культур и погодные условия. Например, системы капельного орошения с датчиками влажности автоматически регулируют полив, обеспечивая оптимальное увлажнение почвы без потерь воды. Это особенно важно в засушливых регионах, где неправильное использование водных ресурсов может привести к дефициту воды и снижению урожайности.

С помощью больших данных фермеры могут более точно оценивать состояние почвы и определять потребности растений в питательных веществах. Датчики и геоинформационные системы (ГИС) позволяют получать информацию о составе почвы, ее кислотности и наличии микроэлементов, что помогает разрабатывать точные программы внесения удобрений, минимизируя их избыточное использование [1].

На основе исторических данных, погодных условий, состояния почвы и других факторов большие данные позволяют прогнозировать урожайность. Такие прогнозы помогают предприятиям планировать будущие посевы, рассчитывать потребности в ресурсах и заранее готовиться к уборке. Считается, что использование аналитических сервисов, основанных на Big Data, может повысить урожайность зерновых культур более чем на 30 % при условии правильного принятия управленческих решений на основе проведенного анализа.

Сельское хозяйство напрямую зависит от природных факторов. Большие данные помогают снижать риски, связанные с климатом, за счет использования точных прогнозов и анализа погодных условий. Например, фермеры могут заранее получить данные о возможных засухах или заморозках и принять меры по защите культур, минимизируя убытки.

Современные сельскохозяйственные машины оснащаются системами GPS и интернет вещей (IoT)-датчиками, которые собирают данные о состоянии машин, маршрутах движения и объемах обработанных площадей. С помощью таких данных фермеры могут повысить эффективность использования техники и снизить затраты на топливо. Кроме того, данные об износе и производительности машин помогают вовремя проводить техническое обслуживание, продлевая срок службы оборудования.

Технологии и инструменты для анализа больших данных в сельском хозяйстве играют ключевую роль в оптимизации ресурсов и повышении эффективности производства. IoT-датчики размещаются на полях и собирают данные о влажности, температуре, уровне питательных веществ в почве и других параметрах, они подключены к интернету и передают данные в реальном времени, что позволяет точно отслеживать состояние полей и культур [3].

Дроны и спутники делают снимки полей, анализируя состояние растений, обнаруживают проблемы (например, дефицит питательных веществ или болезни) и оценивают урожайность. Дроны с тепловизионными камерами могут выявлять участки с недостатком влаги.

Геоинформационные системы (ГИС) позволяют создавать карты полей, учитывать особенности микрорайонов и принимать решения о дифференцированном подходе к внесению удобрений и поливу. Система собирает данные о почвенных и климатических условиях и помогает принимать решения на основе этих данных.

Облачные платформы позволяют хранить и анализировать большие объемы данных, которые поступают от датчиков, дронов, спутников и других источников, что снижает нагрузку на локальные ресурсы и делает данные доступными из любой точки [2].

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение позволяют обрабатывать большие объемы данных и выявлять закономерности, которые сложно обнаружить вручную. Это помогает прогнозировать урожайность, оптимизировать управление ресурсами и выявлять аномалии. Мобильные приложения позволяют фермерам собирать данные в полевых условиях и отслеживать важные параметры через смартфон. Они часто интегрируются с облачными платформами и предоставляют доступ к данным в режиме реального времени [4].

Датчики и инструменты для сбора биометрических данных помогают отслеживать здоровье и продуктивность скота. Генетические данные также используются для отбора и селекции культур и животных с наилучшими характеристиками. Блокчейн используется для отслеживания цепочек поставок и обеспечения подлинности и прозрачности данных. Это позволяет потребителям узнавать происхождение продукции, а также улучшает управление рисками.

В России аналитические инструменты больших данных применяют лишь 9 % организаций, что в 2–2,5 раза ниже по сравнению с развитыми странами. Несмотря на высокую полезность, внедрение технологий больших данных

требует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение и инфраструктуру для хранения и обработки данных. Не все агропредприятия, особенно мелкие фермерские хозяйства, могут позволить себе такие затраты, что создает барьеры на пути внедрения. Анализ и интерпретация данных требуют особых знаний и навыков. В аграрном секторе часто ощущается нехватка специалистов, умеющих работать с большими данными, что может замедлять внедрение этих технологий. [1,8]

Многие сельскохозяйственные регионы, особенно отдаленные, страдают от недостаточного доступа к стабильному интернету, который необходим для передачи и обработки данных. Это ограничивает возможность использования IoT-устройств, облачных платформ и других технологий, основанных на больших данных. Данные, полученные с датчиков, дронов и других устройств, могут быть неточными или неполными, что снижает точность анализа. Погодные условия, ошибки в измерениях и сбои в работе устройств могут влиять на качество данных, что затрудняет принятие обоснованных решений.

Защита данных становится важной задачей, особенно когда речь идет о коммерческой информации и конфиденциальных данных о производственных процессах. Киберугрозы и возможные утечки данных могут представлять риск для агропредприятий, и они требуют внедрения дополнительных мер по защите информации.

Некоторые организации могут с трудом адаптироваться к новым технологиям из-за отсутствия опыта или уверенности в их эффективности. Это сопротивление изменениям требует усилий по обучению и просвещению фермеров, а также демонстрации преимуществ больших данных.[7]

Несмотря на существующие вызовы, внедрение технологий больших данных в сельском хозяйстве имеет многообещающие перспективы, способные существенно изменить аграрный сектор.

Применение больших данных в сельском хозяйстве имеет огромный потенциал для трансформации агросектора, делая его более устойчивым и эффективным. Технологии больших данных позволяют аграриям принимать обоснованные решения, сокращать затраты, повышать рентабельность и улучшать управление производством. Системы точного земледелия, прогнозирования урожайности и анализа климатических данных помогают фермерам адаптироваться к изменяющимся условиям и минимизировать риски. Перспективы использования больших данных подтверждают, что их внедрение будет только расширяться, помогая создать экологически чистое и продуктивное сельское хозяйство будущего. [4,6]

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической

конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.

2. Заяц О.А., Назарова Ю.Н., Стрижакова Е.А., Пенькова Р.И. Технологии big data в сельском хозяйстве // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 7. – С. 35-40

3. Сергеева, Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве / Н. В. Сергеева // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 ноября 2019 года / Под ред. И.В.Шариковой. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 287-291.

4. Овчинников А.С., Бородычев В.В., Лытов М.Н., Шевченко В.А., Бочарникова О.В. Концептуальные подходы к созданию систем мониторинга и управления орошением // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 2 (54). С. 26–39.

5. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34. – EDN WNCIZX.

6. Худякова, Е. В. Эффективность внедрения цифровых инноваций в АПК / Е. В. Худякова, М. С. Никаноров, М. Н. Степанцевич // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 65. – С. 99-104.

7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

8. Яныцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яныцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

УДК 631.1

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗЕР ДАННЫХ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ

Ковчegov Максим Сергеевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, maks.kovchegov@mail.ru

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье приведены примеры использования озер данных в АПК России, для оптимизации производства. Рассмотрены технологии, которые применяют для анализа состава почвы, составления прогноза урожайности, а использование дронов и датчиков, это позволяет выбирать наиболее оптимальных решений. Проанализированы решения компаний по внедрению цифровых технологий. Рассмотрено будущее применение озер данных для устойчивого развития и продовольственной безопасности в Российской Федерации.*

***Ключевые слова:** Озера данных, облачные технологии, аграрный сектор, цифровая трансформация, эффективность, мониторинг почвы, прогнозирование урожайности, устойчивое развитие, экономические выгоды, «Умное» сельское хозяйство*

APPLICATION OF DATA LAKES FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURE IN RUSSIA

Kovchegov Maksim Sergeevich, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, maks.kovchegov@mail.ru

Scientific supervisor - Yagudaeva Natalya Alekseevna, PhD (Economics), associate professor, associate professor, Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Annotation.** The article provides examples of the use of data lakes in the agroindustrial complex of Russia to optimize production. The technologies that are used to analyze soil composition, make yield forecasts, and the use of drones and sensors, this allows you to choose the most optimal solutions, are considered. The solutions of companies for the introduction of digital technologies are analyzed. The future application of data lakes for sustainable development and food security in the Russian Federation is considered*

Key words: *Data lakes, cloud technologies, agricultural sector, digital transformation, efficiency, soil monitoring, yield forecasting, sustainable development, economic benefits, smart agriculture.*

За последний период облачные технологии стали основой цифровой трансформации сельского хозяйства. Они позволяют хранить, обрабатывать и анализировать большие объемы информации, для удаленного доступа и применять инструменты для аналитики. Эти возможности имеют ключевое значение в агропромышленном комплексе, потому что требуется анализировать большое количество данных. [2,7]

В РФ облачными технологиями начинают пользоваться все больше компаний. Они используют технологии для мониторинга почвы, прогнозирования урожайности и управления климатом. Данные с датчиков и дронов помогают использовать наиболее рациональные решения. Всё это помогает создать «умное» сельское хозяйство.

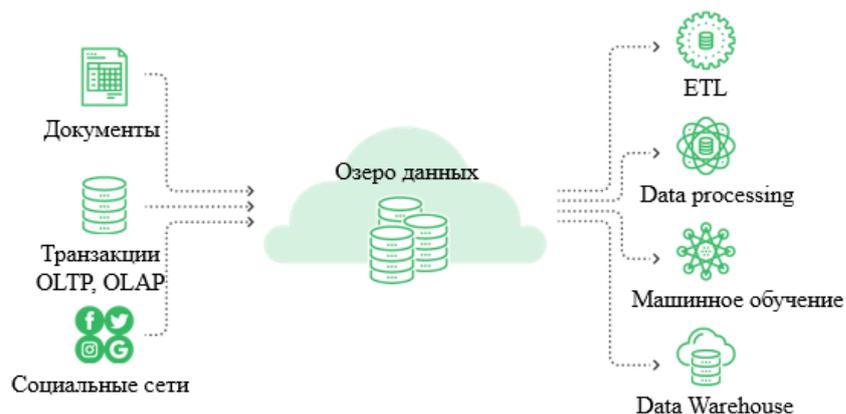


Рисунок 1 — Схема работы облачных озёр

На схеме показан принцип работы облачного озера данных (Data Lake), которое используется для хранения больших объёмов разнородной информации. Рассмотрим его основные компоненты и потоки данных: Озера данных состоят из трех основных элементов: **Входные данные** - *Документы* - текстовые и офисные файлы. *Транзакции (OLTP, OLAP)* - операционные и аналитические транзакции. OLTP (Online Transaction Processing) и OLAP (Online Analytical Processing) – это виды обработки данных, OLTP использование операций в реальном времени, а OLAP — для аналитической обработки. *Социальные сети* – данные из социальных сетей для проведения анализа. Все данные поступают в озеро данных, где они хранятся в необработанном виде **2. Озеро данных** - это большой репозиторий необработанных исходных данных, как неструктурированных, так и частично структурированных. В отличие от традиционных баз данных, озеро данных позволяет хранить структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные. Данные в озере являются гибкими и могут быть подготовлены для различных целей по мере необходимости. **3. Обработка данных и вывод** - *ETL (Extract, Transform, Load)*-

процесс извлечения, преобразования и загрузки данных. Данные очищаются, фильтруются и структурируются через ETL-процесс. *Data Processing* - (*Обработка данных*) этап, на котором данные анализируются и обрабатываются с использованием различных алгоритмов и методов для получения ценной информации. [1] Это может включать агрегирование, фильтрацию, поиск паттернов и статистический анализ. *Машинное обучение*- после обработки данные могут быть использованы для обучения моделей машинного обучения. Такие модели могут прогнозировать результаты, находить скрытые закономерности и выявлять тренды. *Data Warehouse* (*Хранилище данных*)- после обработки некоторые данные могут быть отправлены в хранилище данных для долгосрочного хранения и быстрого доступа. В отличие от озера данных, хранилище данных содержит данные в структурированном виде, это делает их удобными для бизнес-анализа и отчетности. [6]

Таблица 1

Компании АПК, которые используют озера данных

Компания	Описание использования озера данных	Стоимость внедрения	Аналоги	Экономический эффект
ООО "Агроноут"	Датчики на технике и дронах собирают данные. Поля с различными участками Создание карт для точного внесения удобрений	Несколько млн. руб.	Trimble (США), John Deere (США): 2–10 млн. руб.	Экономия до 50 млн. руб. в год на площади 45,7 тыс. га.
ПАО «Группа Черкизово»	Датчики на технике и дронах собирают данные Поля с различными участками Создание карт для точного внесения удобрений	200 млн. руб.	Siemens MindSphere (Германия), Rockwell Automation (США): 100–300 млн. руб.	Снижение затрат на 20–30%, численность снижена с 700 до 150 чел.
Группа компаний «Дамате»	Камеры и датчики фиксируют активность и температуру Помещения для скота Отслеживание здоровья животных и настройка кормления	50 млн. руб.	IBM Watson IoT (США), DeLaval (Швеция): 30–100 млн. руб.	Снижение потерь и повышение производительности на 15%

В представленной таблице собраны компании АПК, которые используют озера данных. Во втором столбце описан маршрут применения технологий.

ООО "Агроноут" использует озера данных для оптимизации внесения удобрений. Данные с датчиков на сельхозтехнике и дронах передаются в озеро данных для анализа по участкам. Создаются карты для точного внесения удобрений, карты передаются в технику для точного распределения удобрений. Это позволяет компании экономить до 50 млн. руб. в год на площади 45,7 тыс. га. ПАО «Группа Черкизово» - на заводе «Кашира-2» озера данных контролируют

качество и снижают количество сотрудников. Датчики на производственных линиях собирают данные о параметрах продукции. Эти данные анализируются в озере, после чего система автоматически регулирует процессы для поддержания качества. После внедрения затрат компания снизила затраты на 20-30%, численность работников снижена с 700 человек до 150 человек. *Группа компаний «Дамате» применяет* Озера данных для отслеживания здоровья скота с помощью камер и датчиков они фиксируют активность и температуру. Данные анализируются для выявления отклонений это позволяет оперативно реагировать на проблемы со здоровьем и настройки кормления животных.[3]

Внедрение озер данных в агропромышленном комплексе России приносит значительные экономические выгоды. Компании ООО "Агроноут", ПАО «Группа Черкизово» и Группа компаний «Дамате» показывают влияние озер данных для эффективного использования ресурс, оптимизации процессов, повышения производительности и снижения затрат. Эти примеры показывают важность цифровой трансформации в АПК и её роль в устойчивом развитии отрасли в России.[4]

Развитие озер данных в агропромышленном комплексе России является ключевым фактором цифровой трансформации. Эти технологии позволяют эффективно использовать данные для мониторинга состояния почвы, прогнозирования урожайности и оптимизации агрономических процессов, что ведет к повышению производительности и снижению затрат.[5,8]

Внедрения озер данных в АПК имеют большие перспективы. Из-за растущих потребностей в эффективном управлении ресурсами компании будут больше инвестировать в эти технологии. Это не только повысит их конкурентоспособность, но и будет способствовать устойчивому развитию сельского хозяйства. Внедрение озер данных станет важным шагом для обеспечения продовольственной безопасности России.

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Цифровые технологии в сельском хозяйстве / Т. И. Ашмарина // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 302-304.

2. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42.

3. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.

4. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 1. – С. 32-37.

5. Сергеева, Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве / Н. В. Сергеева // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 ноября 2019 года / Под ред. И.В.Шариковой. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 287-291. –

6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

8. Якименко, В. А. особенности коммерциализации продуктовых инноваций / В. А. Якименко, Н. А. Ягудаева // *Управление рисками в АПК*. – 2023. – № 4(50). – С. 43-52.

УДК:338.1

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЦВЕТОВ

Козликина Мария Николаевна, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Караваяева Валентина Алексеевна, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Бирюкова Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

Аннотация: В настоящей статье рассмотрены основные мировые тренды на рынке цветов. Проведен анализ развития рынка семян цветов. Определены основные мировые игроки на рынке цветов. Выявлены главные факторы развития рынка с учетом запросов потребителей.

Ключевые слова: рынок цветов, рынок семян цветов, потребительские предпочтения, анализ, тенденции рынка.

GLOBAL TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF MAJOR FOOD MARKETS

Kozlikina Maria Nikolaevna, 4th year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Mozlikina@mail.ru

Karavaeva Valentina Alekseevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, karavaeva20208@gmail.com

Scientific supervisor - Biryukova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tbiryukova@rgau-msha.ru

Annotation. This article examines the main global trends in the flower market. The analysis of the development of the flower seed market is carried out. The main global players in the flower market have been identified. The main factors of market development have been identified, taking into account consumer requests.

Key words: flower market, flower seed market, consumer preferences, analysis, market trends.

Мировой рынок семян цветов оценивался в 2,47 миллиарда долларов в 2023 году и, как ожидается, вырастет с 2,58 миллиарда долларов в 2024 году до 3,96 миллиарда долларов в 2032 году, а совокупный годовой темп роста составит 5,48% в прогнозируемый период по данным ФАО.

Семя цветка — это крошечная сухая структура, образующаяся у цветущего растения и содержащая зародыш и источник его питания. Мировой рынок динамичен и обусловлен несколькими факторами, такими как увеличение располагаемых доходов, устойчивые и органические методы, а также растущая популярность продукции цветоводства и достижения в области семенных технологий. Выдающиеся игроки рынка постоянно внедряют инновации и разрабатывают новые сорта семян и коллекции для приусадебных хозяйств, чтобы удовлетворить меняющиеся предпочтения потребителей и рыночный спрос.

Пандемия COVID-19 негативно повлияла на рост рынка. Около половины флористов мира закрыли свою деятельность, что привело к снижению спроса на цветы. Резкое снижение спроса имеет далеко идущие последствия для фермеров, поэтому многие из них переключили производство цветов на альтернативное растениеводство, чтобы сохранить свое устойчивое положение. Этот фактор сильно повлиял на продажи семян в первые месяцы пандемии, однако растущий спрос со стороны сектора приусадебных хозяйств компенсировал отраслевые потери в продажах во время пандемии. [1,7]

Достижения в области семенных технологий играют важную роль в росте мирового рынка семян цветов. Кроме того, расширение сотрудничества с правительством и инвестиции в предприятия по производству семян еще больше стимулировали рост рынка. В августе 2023 года на территории Индийского института садоводческих исследований (IIHR) был построен современный центр производства семян. Новый агрегат будет учитывать такие параметры, как чистота, всхожесть семян и влажность, чтобы улучшить качество семян. Целью нового подразделения является увеличение продаж и расширение консультационных услуг по диагностике различных заболеваний семян. Эта тенденция будет способствовать глобальному росту рынка семян цветов в ближайшие годы.[3]

Расширение тепличных мощностей открывает перед рынком новые возможности, полностью ориентированные на потребности потребителя. Теплицы позволяют целенаправленно выращивать сорта цветов в оптимальное для них время года, независимо от внешних погодных условий. Этот стратегический подход закрывает пробелы на рынке и расширяет доступность определенных сортов цветов. Теплицы также обеспечивают идеальные условия для контролируемых селекционных испытаний, ускоряя развитие устойчивости к болезням, засухоустойчивости и высокоурожайных сортов, которые имеют решающее значение для устойчивого развития отрасли. Растущая важность теплиц побудила производителей расширить свои тепличные мощности для производства самых разнообразных цветов. Например, в сентябре 2023 года компания Namdhari Seeds Pvt. Ltd., один из крупнейших производителей и

дистрибьюторов качественных цветов и семян, построил новую современную теплицу в Бангалоре, Индия. Новый объект занимает площадь 58 000 квадратных метров, соответствует международным стандартам и включает в себя новейшие технологические достижения. Это также поможет протестировать семена для коммерческих целей, а также покрыть внутренний спрос в семенах, и представить продукцию на зарубежных рынках. Именно сейчас производители все больше внимания уделяют разработке сортов, которые визуально привлекательны и производятся экологически и этически. Потребительские предпочтения в отношении уникальных, выращенных на месте и этически произведенных семян также определяют будущее рынка семян цветов. Например, в июле 2023 года провинция Бали совместно с губернатором Бали Ваяном Костером разработала пакеты с семенами бархатцев в Экспериментальном саду бархатцев на Бали. Новый сорт семян был разработан с целью сокращения импорта. Новый сорт получил название Marigold Bali Sudamala и был доступен в красном, белом, золотом, желтом и оранжевом цвете.[5]

Селекция и выведение гибридных сортов требует обширных исследований, специальных методов и тщательных испытаний, что делает их производство более дорогим по сравнению с семенами, опыляемыми открытым способом. Различные гибридные сорта защищены правами интеллектуальной собственности, в результате чего возникают лицензионные отчисления и роялти, которые могут привести к повышению цены. Кроме того, производство гибридных семян часто требует контролируемых процессов опыления и специализированной инфраструктуры, что приводит к увеличению производственных затрат. Такие высокие затраты могут снизить желание потребителей покупать новые или разнообразные сорта семян, что будет препятствовать расширению рынка семян цветов.[2]

При этом гибридный сегмент становится лидером рынка благодаря улучшенным характеристикам и устойчивости к болезням. В зависимости от типа признака рынок сегментирован на гибридные и открыто опыляемые культуры. Ожидается, что гибридный сегмент займет большую долю мирового рынка. Гибридные семена производятся путем скрещивания генетически различных родительских растений, в результате чего получается потомство с улучшенными желательными характеристиками, такими как повышенная урожайность, устойчивость к болезням, однородность, улучшенный внешний вид и более длительное цветение. Кроме того, коммерческая цветочная индустрия требует стабильного качества и урожайности, что делает гибридные семена предпочтительным выбором для многих производителей. Сегмент защищенного грунта занимает наибольшую долю благодаря контролируемой среде и стабильному производству. В зависимости от применения рынок делится на выращивание в открытом и защищенном грунте. Ожидается, что сегмент защищенного выращивания будет занимать большую долю рынка. Выращивание в закрытых помещениях с использованием теплиц, тентов или других сооружений обеспечивает контролируемую среду с оптимальной температурой,

влажностью и освещением. Это позволяет стабильно производить цветы высокого качества с более высокой урожайностью, удовлетворяя спрос на цветы премиум-класса. Выращивание в защищенном грунте также обеспечивает защиту от неблагоприятных погодных условий, вредоносных вредителей и болезней, сводя к минимуму риски и приводя к более предсказуемому урожаю и повышению прибыльности для фермеров. При этом эксперты прогнозируют мировой рост выращивания цветов в открытом грунте и в первую очередь благодаря росту качества семенного материала, используемого в этой сфере. Выращивание на открытом воздухе требует меньших первоначальных инвестиций и, следовательно, более доступно для мелких фермеров и производителей, заботящихся о цене. [4,2]

Таким образом на современном этапе развития мировой рынок цветов находится на стадии роста. Рынок учитывает возрастающие потребности потребителя и развивает новые направления, направленные на развитие модели маркетинг-отношений с потребителем. Полагаем значимым для организаций осуществляющих свою деятельность в данной сфере учитывать основные тенденции и реализовывать их в новых проектах.

Библиографический список

1. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. В. Суркова, Н. Г. Володина [и др.]. – 1-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование).
2. Васильева, Е. А. Правила составления анкет при проведении маркетинговых исследований в сфере сервиса / Е. А. Васильева, Н. А. Еремеева, Я. О. Гришанова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-1(76). – С.
3. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса: Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020.
4. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с. – ISBN 978-5-6047823-
5. Cereals Export Factors and Impact on Wheat Price in Russian Regions / E. A. Kapoguzov, R. I. Chupin, V. V. Aleshchenko, A. A. Bykov // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2021. – Vol. 14, No. 12. – P. 6782-1794.
6. Ибрагимов, Э.У Оценка потребительской активности покупки органической продукции / Э. У. Ибрагимов // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 7. – С. 67-70.

7. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.

8. Совершенствование маркетинговой деятельности как основа развития стратегического потенциала рынка органической продукции / Т. В. Бирюкова, Т. М. Ворожейкина, Е. В. Энкина [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4.

УДК 330.341.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ УСТОЙЧИВОГО РОСТА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Колесова Анастасия Александровна, студентка 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,

Петрякова Анастасия Алексеевна, студентка 4 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,

Научный руководитель - Чутчева Юлия Васильевна, д.э.н, профессор института экономики и управления АПК, ФГБОУ РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, yuv.chutcheva@rgau-msha.ru

Аннотация: В настоящее время все больше уделяется внимание технологическим инновациям, способствующим устойчивому росту агропромышленного комплекса. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, рост населения и необходимость повышения продовольственной безопасности, внедрение современных технологий становится необходимым условием для повышения эффективности и конкурентоспособности аграрного сектора. В статье рассмотрены наиболее применимые инновационные разработки в сфере АПК.

Ключевые слова: технологические инновации; сельское хозяйство; инновации; устойчивое развитие; эффективность; автоматизированные процессы.

Technological innovations as one of the factors of the device growth of the agro-industrial complex

Kolesova Anastasia Aleksandrovna, 4th year student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, hsolesova8@gmail.com

Petryakova Anastasia Alekseevna, 4th year student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, hsolesova8@gmail.com

Scientific supervisor - Chutcheva Yulia Vasilievna, Doctor of Economics, Professor of the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Federal State Budgetary Educational Institution Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, yuv.chutcheva@rgau-msha.ru

***Annotation.** Currently, more and more attention is paid to technological innovations that contribute to the sustainable growth of the agro-industrial complex. In the context of global challenges such as climate change, population growth and the need to improve food security, the introduction of modern technologies is becoming a prerequisite for increasing the efficiency and competitiveness of the agricultural sector. The article discusses the most applicable innovative developments in the field of agro-industrial complex.*

***Key words:** technological innovations; agriculture; innovations; sustainable development; efficiency; automated processes.*

В настоящее время применение инновационных технологий в сельском хозяйстве стало неотъемлемым условием для развития и повышения конкурентоспособности как в экономике, так и в выполнении политики импортозамещения продуктов питания, что в свою очередь, направлено на гарантирование стабильного роста и обеспечения продовольственной безопасности страны. В связи с этим инновации играют важную роль в динамичном и устойчивом развитии сельскохозяйственного сектора.

Инновации рассматриваются как одна из главных задач государственной аграрной политики по ряду причин. Прежде всего, сельское хозяйство служит основой для продовольственного обеспечения населения. Кроме того, данная сфера экономики пережила значительные изменения, которые не всегда приводили к положительным результатам. Наконец, до настоящего времени сохраняется остаточное отношение государственной политики к сельским территориям и сельскому населению в целом. Таким образом, вопрос устойчивого развития сельского хозяйства остается крайне актуальным для всей страны [1].

Рассматривая вопрос значимости технологических инноваций для устойчивого развития агропромышленного комплекса, необходимо дать определение терминам «инновации» и «устойчивое развитие».

Устойчивое развитие сельского хозяйства включает в себя экологически безопасные подходы к возделыванию растений и разведению животных, которые не вредят человеку и природным процессам. Это понятие охватывает аграрное производство, ориентированное на текущие нужды, с акцентом на сохранение ресурсов для будущих поколений.

Устойчивое сельское хозяйство основывается на комплексных принципах, которые охватывают экологическую, экономическую и социальную устойчивость. Эти принципы направлены на снижение негативного влияния на окружающую среду, повышение производственной эффективности и развитие научных исследований. Кроме того, они способствуют сохранению биологического разнообразия и обеспечивают защиту доходов фермеров, что в свою очередь способствует устойчивому развитию сельских территорий.

Впервые термин «инновация» был введен Йозефом Шумпетером в 1911 году как синоним «нововведения» и разъяснен в его дальнейших работах. Шумпетер видел в инновациях двигателя экономического роста, определяя их как процесс создания новых производственных функций или комбинаций ресурсов. Инновация или инновационная технология — это результат действий, направленных на модернизацию продуктов, услуг и процессов, чтобы удовлетворить растущие рыночные требования. К инновационным технологиям относят и агротехнологии, так как они предполагают использование новых или еще не реализованных научных идей для повышения эффективности агропромышленного производства [3].

На сегодняшний день агротехнологии выступают в роли перспективного направления для сельского хозяйства. Прогнозируется, что массовое внедрение цифровых решений приведет к значительному росту прибыли в этом секторе в течение следующих пяти лет. Согласно оценкам экспертов, доходы в агропромышленном комплексе могут возрасти на 1,5 триллиона рублей.

Сельскохозяйственные технологии, также известные как агротехнология (AgroTech), представляют собой применение современных инновационных решений в таких областях, как сельское хозяйство, виноградарство и аквакультура. Основная цель этих технологий заключается в повышении продуктивности, улучшении эффективности процессов и увеличении финансовой выгоды для производителей.

В России сектор сельского хозяйства адаптирует новые технологии несколько медленнее, чем это происходит за пределами страны. Причинами этого являются зависимость от зарубежных компонентов, нехватка квалифицированных специалистов и обширность сельскохозяйственных угодий.

Участники российского агросектора начинают осознавать важность внедрения современных информационных технологий в свою деятельность. С каждым годом, по мере того как крупные агрохолдинги активно внедряют новые технологические решения, средние и малые хозяйства также имеют возможность адаптировать эти инновации, хотя и в более упрощенном виде. Это позволяет им не только оставаться конкурентоспособными, но и улучшать свои результаты в условиях быстро меняющегося рынка [4].

В России ускоряется процесс внедрения различных инноваций в сферу агропромышленного комплекса. Особенно стоит отметить значительный экономический потенциал, связанный с применением искусственного интеллекта в сельском хозяйстве. Благодаря этому, в аграрном секторе начали активно развиваться «умные фермы». Умная ферма представляет собой полностью автоматизированный и роботизированный объект, предназначенный для разведения сельскохозяйственных животных без непосредственного участия человека. Такие фермы способны самостоятельно проводить анализ экономической целесообразности производства, наблюдать за потребительской активностью и уровнем здоровья населения региона, а

также учитывать другие параметры экономики. С помощью соответствующих цифровых технологий, они принимают решения о том, какие виды и породы животных следует разводить.

Технологии Интернета вещей и связанные с ними датчики играют ключевую роль в современном сельском хозяйстве. С их помощью осуществляется сбор и анализ информации о состоянии почвы, климатических условиях, а также о здоровье растений и животных. Они способствуют оптимизации процессов выращивания и увеличения урожайности.

Точное внесение удобрений является важным аспектом точного земледелия, которое направлено на оптимизацию использования удобрений, семян и средств защиты растений на сельскохозяйственных полях. Этот подход позволяет значительно повысить эффективность агрономических процессов. Для реализации точного внесения удобрений применяются специализированные устройства, которые собирают информацию о состоянии растений и анализируют их потребности. Эти технологии помогают фермерам точно определить, сколько удобрений необходимо вносить, что в свою очередь способствует улучшению урожайности и снижению затрат [5].

Для достижения максимальной эффективности в аграрном секторе необходимо обладать актуальной и точной информацией о параметрах полей, таких как их площадь, рельеф и характеристики почвы. Один из самых простых и эффективных способов получения таких данных — использование беспилотных летательных аппаратов. Всего за несколько минут во время полета можно собрать подробную информацию об объекте исследования, а также создать ортофотоплан и 3D-модель рельефа. Этот подход позволяет осуществлять полный мониторинг сельскохозяйственных процессов и своевременно принимать решения о необходимых изменениях.

На сегодняшний день, внедрение умных систем земледелия стало одним из наиболее значимых направлений в сельском хозяйстве. Эти системы охватывают автоматизированные процессы, такие как автоматическое орошение и мониторинг состояния почвы. Благодаря таким инновациям фермеры получают возможность значительно экономить время и ресурсы, одновременно снижая негативное воздействие на окружающую среду [4,7].

Современные аграрные технологии представляют собой важный элемент для ведения успешного агробизнеса и обеспечивают устойчивое развитие сельского хозяйства. Они способствуют увеличению производительности труда, улучшению качества сельскохозяйственной продукции, минимизации негативного влияния на природу и созданию новых возможностей для развития бизнеса. Внедрение инновационных решений в АПК не только повышает его конкурентоспособность, но и способствует решению глобальных проблем, таких как продовольственная и экологическая безопасность.[8]

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Инновационные технологии в сельскохозяйственной деятельности / Т. И. Ашмарина, Д. А. Москальченко // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 43-51.
2. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // Modern Economy Success. – 2023. – № 1. – С. 32-37.
3. Пелих, Н. А. Приоритеты развития нефтяной промышленности России : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Пелих Наталья Алексеевна. – Москва, 2008. – 177 с.
4. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34. – EDN WNCIZX.
5. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. - Москва: ООО "Сам полиграфист", 2024.-175 с.
6. Чутчева, Ю. В. К вопросу о машинообеспеченности сельского хозяйства на инновационной основе / Ю. В. Чутчева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2010. – № 5(44). – С. 18-19.
7. Якименко, В. А. особенности коммерциализации продуктовых инноваций / В. А. Якименко, Н. А. Ягудаева // Управление рисками в АПК. - 2023. - № 4(50). - С.43-52.
8. Яньцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яньцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

УДК 658.64

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ООО «АГ-БАГ РУССЛАНД»

Костина Карина Павловна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Антоничева Елизавета Вячеславовна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, liza.antonicheva@mail.ru

Научный руководитель - Сергеева Наталья Викторовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nvsergeewa@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена важности и необходимости обновления подходов к сервисному обслуживанию клиентов в аграрном секторе, с акцентом на компанию ООО «Аг-Баг Руссланд». В условиях растущих требований потребителей и усиления конкуренции в нынешнем рынке, компания должна адаптироваться к новым реалиям, внедряя персонализацию обслуживания, цифровизацию процессов, аналитические решения, инвестиции в кадры, многоуровневую поддержку клиентов и принципы устойчивого развития.

Ключевые слова: сервисное обслуживание, аграрный сектор, персонализация, цифровизация, аналитика данных, обучение сотрудников, поддержка клиентов, социальная ответственность, устойчивое развитие.

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF CUSTOMER SERVICE OF AG-BAG RUSSLAND LLC

Kostina Karina Pavlovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, karinka.kostina@yandex.ru

Antonicheva Elizaveta Vyacheslavovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, liza.antonicheva@mail.ru

Scientific supervisor - Sergeeva Natalia Viktorovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nvsergeewa@rgau-msha.ru

Annotation. *The article is devoted to the importance and necessity of updating approaches to customer service in the agricultural sector, with an emphasis on the company Ag-Bag Russland LLC. In the face of growing consumer demands and increasing competition in the current market, the company must adapt to new realities by implementing service personalization, digitalization of processes, analytical solutions, investments in personnel, multi-level customer support and principles of sustainable development.*

Key words: *service, agricultural sector, personalization, digitalization, data analytics, employee training, customer support, social responsibility, sustainable development.*

Сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники в аграрном секторе имеет важное значение, поскольку результаты хозяйственной деятельности напрямую зависят от своевременно выполненных механизированных работ.

В условиях современного рынка, характеризующегося усилением конкуренции и повышением требований клиентов, качественное обслуживание становится ключевым фактором успешности компаний, работающих в аграрной сфере, в том числе в условиях агропромышленной интеграции [1]. В частности, ООО «Аг-Баг Руссланд» должно быть готово к изменениям, чтобы оставаться конкурентоспособным и поддерживать долгосрочные отношения с клиентами.

В условиях стремительного развития технологий, трансформации рыночных структур и роста требований потребителей к качеству продуктов и услуг, компании вынуждены адаптироваться к новым условиям, чтобы оставаться на плаву и привлекать новых клиентов.

Выделим основные тенденции, формирующие современный ландшафт клиентского сервиса в компании «Аг-Баг Руссланд» [2]:

1. Персонализация обслуживания. С каждым годом потребность в индивидуальном подходе становится всё более актуальной. Это требует от компаний понимания уникальных потребностей каждого клиента. «Аг-Баг Руссланд» может использовать следующие инструменты:

- сегментация клиентов, определение различных групп клиентов на основе их потребностей и поведения;

- настройка предложений на основе анализа данных. Применение аналитических систем, способных обрабатывать большие объёмы информации и предлагать рекомендации по улучшению сервиса для каждой группы клиентов.

2. Цифровизация процессов. Интеграция технологий в процесс обслуживания клиентов приводит к значительным улучшениям. Цифровизация позволяет компаниям оптимизировать внутренние процессы и повысить уровень удовлетворённости клиентов. Примеры таких технологий:

- электронные платформы для обслуживания. Онлайн-порталы и мобильные приложения, позволяющие клиентам легко оформлять заказы, следить за услугами, получать уведомления и обновления;

- автоматизация ответов. Использование чат-ботов и автоматизированных систем для первоначального взаимодействия с клиентами, что способствует быстрому решению простых запросов.

3. Использование аналитики данных. Аналитика данных является ключом к пониманию потребностей и предпочтений клиентов. Для «Аг-Баг Руссланд» это означает:

- сбор и анализ обратной связи, регулярные опросы и мониторинг отзывов клиентов позволяют выявить области, требующие улучшений;

- прогнозирование поведения клиентов, изучение паттернов покупок и предпочтений помогает заранее предугадывать потребности клиентов и готовить соответствующие предложения.

4. Инвестиции в обучение и развитие сотрудников. Качество обслуживания напрямую зависит от квалификации сотрудников, поэтому компании должны уделять особое внимание обучению своих работников [3]:

- регулярные тренинговые программы, обучение новых сотрудников и повышение квалификации действующих работников в области обслуживания клиентов;

- индивидуальные планы развития, создание возможностей для карьерного роста и развития навыков, необходимых для улучшения клиентского сервиса.

5. Многоуровневая поддержка клиентов. Эффективная поддержка клиентов на разных уровнях помогает избежать потери лояльности. «Аг-Баг Руссланд» может предложить:

- разнообразие каналов связи. Горячие линии, электронная почта, социальные сети и мессенджеры, чтобы клиенты могли выбрать удобный способ связи;

- техническая поддержка на местах. Выездные специалисты, оказывающие помощь непосредственно у клиента, что значительно повышает уровень удовлетворённости.

6. Устойчивое развитие и социальная ответственность. Современные клиенты всё больше внимания уделяют социальной ответственности компаний. «Аг-Баг Руссланд» имеет свои контакты и аккаунты во всех деловых и социальных сетях [4], компания может подчеркнуть свою приверженность принципам устойчивого развития:

- экологические инициативы. Внедрение решений, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду, таких как использование экологически чистых материалов и технологий;

- социальные проекты. Поддержка местных сообществ и участие в благотворительных акциях создадут позитивный имидж компании и укрепят отношения с клиентами.

Сервисное обслуживание клиентов сегодня стоит в центре внимания для компаний, работающих в аграрном секторе. ООО «Аг-Баг Руссланд» должно учитывать растущую конкуренцию и увеличивающиеся ожидания клиентов, адаптировав свои подходы к сервису. Внедрение новых технологий, персонализированный подход и вложение в развитие сотрудников помогут

компании не только сохранить существующих клиентов, но и привлечь новых, обеспечивая устойчивое развитие на рынке.

Библиографический список

1. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с. – ISBN 978-5-4497-2013-9. – EDN NDXCCR.

2. Сергеева Н. В., Ариничев В. Н. Современный вектор агропромышленной интеграции // Актуальные вопросы социально-экономических, технических и естественных наук: материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии. Челябинск, 2021. С. 75-82.

3. Техника для заготовки кормов. Официальный сайт ООО «Аг-Баг Руссланд». URL: <https://ag-bag.ru/>

4. Гвоздева Е. А., Карпенко А. В. Импортозависимость продукции сельскохозяйственного машиностроения: оценка, риски, методы управления // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 6. С. 32-36.

5. Сергеева Н. В., Гераськина Д. А. Цифровые технологии в маркетинге предприятий АПК // Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие - ДНиТ-III-2024 : сборник научных статей по материалам III Всероссийской научной конференции с международным участием. Красноярск, 2024. С. 74-79.

6. Экономическая теория (микроэкономика) / В. А. Тулупникова, Р. Н. Вайснер, Е. В. Энкина, Н. Н. Юшина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 94 с.

УДК 379.821

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ

Кузнецова Мария Михайловна, студентка 4 курса специалитета института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Сергеева Наталья Викторовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, sergeewanv78@mail.ru

Аннотация. В статье представлены элементы бизнес-проекта по созданию фитосферы, где люди смогут отдохнуть душой и телом, восстановить свое здоровье, ощутить умиротворение и гармонию, отдохнуть от ускоренного жизненного темпа, присущего мегаполису, постоянное пребывание в котором негативно влияет на нервную систему. По результатам исследований определен технико-экономический план обоснования проекта, единовременные затраты составят 1,3 млн руб., чистый доход может принести порядка 17 млн руб.

Ключевые слова: фитосфера, фиточай, экономика, эффективность, бизнес-проект.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF MODERN BUSINESS IN THE FIELD OF RECREATION AND WELLNESS

Kuznetsova Maria Mikhailovna, 4th year student of the specialty of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mariakuznetsova2020@yandex.ru

Scientific supervisor - Sergeeva Natalya Viktorovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, sergeewanv78@mail.ru

Annotation. The article presents the elements of a business project to create a phytosphere where people can relax body and soul, restore their health, feel peace and harmony, take a break from the accelerated pace of life inherent in a megalopolis, permanent residence in which negatively affects the nervous system. According to the research results, a feasibility study plan for the project has been determined, one-time costs will amount to 1.3 million rubles, net income can bring about 17 million rubles.

Key words: phytosphere, herbal tea, economics, efficiency, business project.

Большинство исследователей подчеркивают, что апатии, депрессии и панические атаки происходят именно из-за того, что люди, стремясь достигнуть совершенства во всех жизненных сферах, пренебрегают в первую очередь своим физическим и ментальным здоровьем. Социально-экономическое развитие общества зависит в том числе и от этих параметров [1].

В настоящее время особенно важна предпринимательская активность, направленная на устойчивое развитие экономики во всех отраслях народного хозяйства. Развитие услуг в сфере отдыха, релаксации, фитнеса, экотуризма, агротуризма в настоящее время стремительно и требует освоения новых трендов [2, 3].

Бизнес-проект по созданию фитосферы предполагает два основных помещения, в первом будет расположен фито-бар, во втором зал, где посетители смогут посетить занятия по стретчингу, йоге совмещенной с ароматерапией. Проект рассчитан на городских жителей любого возраста, которые ведут или стремятся вести здоровый образ жизни и следят за своим ментальным здоровьем.

В нашем фито-баре будут предложены различные оздоровительные напитки, такие как фиточаи, кислородные коктейли, смузи и свежевыжатые соки. К напиткам будут предложены различные сытные боулы, питательные салаты и низкокалорийные десерты. Во время трапезы наши гости смогут насладиться расслабляющей музыкой, мягким освещением, исходящих из солевых ламп. Дизайн помещений будет составлен в соответствии с принципами видеозэкологии и напоминать райский природный уголок.

Наш пилотный проект будет реализован на базе Тимирязевской Академии, вблизи университетского спортивного комплекса, и ориентирован на людей, активно занимающихся спортом, к которым относятся как профессионалы, так и любители. Более того, студенты, общая численность которых превышает 20 тыс. человек, преподаватели и абитуриенты университета смогут посетить наше заведение. По результатам опроса среди потенциальной целевой аудитории 88,9 % опрошенных хотят, чтобы на территории Тимирязевской академии открылась фитосфера.

Общий перечень оборудования для фитосферы площадью 150 кв. м. и других единовременных вложений капитального характера представлен в (таблице 1).

Исполнитель обязан оказать потребителю услуги, качество которых соответствует обязательным требованиям нормативных документов и условиям заказа в согласованные с потребителем сроки.

Таблица 1

Единовременные затраты

№	Показатель	Значение, руб.
1	Подготовка документов для регистрации юр. лица	4000
2	Свидетельство на право торговли (лицензия)	7500
3	Справка из агентства технической инвентаризации	1000
4	Договор с вневедомственной охраной на 1 год	15000
5	Заключение противопожарной службы	800
6	Установка противопожарной сигнализации	24000
7	Разрешение санитарно-эпидемиологической станции	1000
8	Ремонт и дизайн	375000
9	Оборудование	918500
Итого:		1 346 800

Для начала функционирования бизнес-проекта достаточно набрать минимальный штат сотрудников. Представленный в (таблице 2). Сотрудники должны быть грамотны, коммуникабельны и быстрообучаемы.

Таблица 2

Фонд оплаты труда персоналу проекта

Должность	Оклад, руб.	Кол-во	Доля с продаж	Страховые взносы, руб.	ФОТ с учетом взносов без учета доли продаж, руб./месяц
Директор	70000	1	0,03	21000	91000
Бухгалтер	30000	1	0	9000	39000
Инструктор по йоге	35000	1		10500	45500
Кассир	60000	2	0,1	18000	156000
Фитобармен	50000	2	0,2	15000	130000
Уборщица	20000	1	0	6000	26000
Посудомойщица	20000	2		6000	52000
Итого		10			539500

Доходы проекта складываются из средней посещаемости кафе в будние и выходные дни [4]. В среднем с учетом сезонности в течении первого года планируется, что средняя проходимость в первые два месяца (май-июль) будет составлять 7 человек в час, далее по мере распространения информации 8, 9 и до 10 человек, цифра принята средняя ввиду снижения сезонного спроса, с января предполагается подъём, средняя проходимость достигнет 10 посетителей за час.

При средней цене чека 850 рублей, выручка в первые 4 месяца планируется 1,6 млн рублей, затем с мая по июль 2 150 400 руб./мес., затем до конца календарного года в среднем 1 721 600 руб./мес. В первый год выручка составит 27 182 400 рублей.

В таблице 3 представлена оценка экономической эффективности проекта за 2 планируемые года реализации, без учета подготовительного этапа в текущем календарном году.

Показатели экономической эффективности

№ п/п	Показатели	Значения по годам планового периода		Итого за два года
		I год	II год	
1.	Единовременные затраты, тыс. руб.	1 346,8	296,5	1643,3
2.	Текущие расходы, тыс. руб.	19772,3	21196,2	40968,5
3.	Полные инвестиции, руб.	1526,8	296,5	1823,3
4.	Выручка от продажи, руб.	27182,4	39,614,4	66796,8
6.	Денежные потоки (прибыль), руб.	7410,1	18418,2	25828,3
7.	Налог с дохода, тыс. руб.	1630,9	1105,1	2736,0
8.	Чистый денежный поток, тыс. руб.	5779,2	17313,1	23092,3
9.	Период окупаемости, лет	0,68		-
10.	Рентабельность текущих затрат, %	29,2	81,7	-
11.	Рентабельность продаж, %	21,3	43,7	-
12.	Чистая приведенная стоимость (NPV)	15 998,0		-
	Внутренняя норма доходности (IRR), %	30,25		-

Таким образом, за первые 2 года реализации проекта планируется получить около 23 млн руб. прибыли, срок окупаемости единовременных затрат составит менее года, будет обеспечена внутренняя норма рентабельности в среднем 30,25 %. Учитывая полученные данные, проект можно считать эффективным и жизнеспособным.

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Великий шелковый путь и экологический блок развития сельских территорий / Т. И. Ашмарина // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3. – С. 71-74.

2. Васильева, Е. А. Правила составления анкет при проведении маркетинговых исследований в сфере сервиса / Е. А. Васильева, Н. А. Еремеева, Я. О. Гришанова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-1(76). – С.

3. Сергеева Н. В., Ашмарина Т. И., Бирюкова Т. В. Предпринимательская активность как фактор устойчивого развития села // Известия Международной академии аграрного образования. 2023. № 68. С. 133-139.

4. Сергеева Н. В., Голдобина Т.Ю., Кручинина Е.Н. Перспективы развития агротуризма в Ленинградской области // Интеграция туризма в экономическую систему региона: перспективы и барьеры. Материалы III Международной научно-практической конференции. Орёл, 2021. С. 319-325.

5. Шахшаева Л. М. Перспективы развития современных форм предпринимательства в России // А-фактор: научные исследования и разработки (гуманитарные науки) №3, 2018. URL: www.a-factor.ru (дата обращения: 24.10.2024).

6. Тулупникова, В. А. Особенности экономического роста в условиях импортозамещения / В. А. Тулупникова, Е. В. Энкина // Доклады ТСХА : Материалы Международной научной конференции, Москва, 06–08 декабря 2016 года. Том Выпуск 289, Часть 4. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 264-267.

7. Хоружий Л. И., Трящина Н. Ю., Гупалова Т. Н., Круглякова А. Н. Анализ и оценка социально-экономического развития // Бухучет в сельском хозяйстве. - 2022. № 12. С. 823-833.

УДК: 338.1

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ МОЛОКА

Кун Артем Андреевич студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Беликов Дмитрий Иванович студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Бирюкова Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены основные мировые тренды развития на рынке молока и молочной продукции. Выявлены ключевые тренды и особенности развития рынка в разных странах.

Молоко и молочная продукция являются незаменимыми продуктами питания как в России, так и во всем мире. Основные выводы статьи подчеркивают тенденции отрасли и позволяют представить направления развития для организаций, осуществляющих свою деятельность в данной сфере в России.

Ключевые слова: рынок молока, тенденции рынка, потребительские предпочтения, анализ, молочная продукция.

THE MAIN DEVELOPMENT TRENDS IN THE GLOBAL MILK MARKET

Kuhn Artyom Andreevich, 4th year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, skipline@mail.ru

Belikov Dmitry Ivanovich, 2nd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, belikov.dm@gmail.com

Scientific supervisor - Biryukova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tbiryukova@rgau-msha.ru

Annotation: The article presents the main global trends in the development of the milk and dairy products market. The key trends and features of market development in different countries have been identified.

Milk and dairy products are indispensable food products both in Russia and around the world. The main conclusions of the article highlight industry trends and allow us to present development directions for organizations operating in this field in Russia.

Key words: *milk market, market trends, consumer preferences, analysis, dairy products.*

Основными экспортерами молока и молочных продуктов во всем мире являются Европейский Союз, Новая Зеландия и США. По оценкам экспертов ФАО-ОЭСР, в 2030 году доля этих трех стран в мировом экспорте сыра составит около 62%. Кроме того, доля этих экспортеров в мировом экспорте сухого цельного молока достигнет 70%, а также 76% экспорта сливочного масла и 83% экспорта сухого обезжиренного молока.

Австралия также остается важным экспортером сыра и сухого обезжиренного молока, несмотря на потерю части своей доли рынка. Будучи крупным экспортером сухого цельного молока, Аргентина также является одним из ведущих игроков на мировом рынке. По оценкам экспертов ФАО-ОЭСР, к 2030 году на долю страны будет приходиться 5% мирового экспорта сухого цельного молока. За последние годы Беларусь превратилась в важного экспортера молочной продукции, страна сосредоточила свой экспорт преимущественно на российском рынке из-за российского эмбарго [1].

Европейский Союз останется крупнейшим в мире экспортером сыра в ближайшие годы, за ним следуют США и Новая Зеландия. Эксперты предполагают, что к 2030 году доля Евросоюза в мировом экспорте сыра составит около 46%. Это развитие в основном поддерживается увеличением экспорта сыра в Канаду в соответствии с соглашением СЕТА и в Японию благодаря ратификации двустороннего торгового соглашения в 2019 году.

Ожидается, что Великобритания, Россия, Япония, Европейский Союз и Саудовская Аравия войдут в пятерку крупнейших импортеров сыра в 2030 году. Хотя некоторые из этих стран сами являются крупными экспортерами сыра, международная торговля должна в первую очередь обеспечивать широкий выбор сыров для собственных конечных потребителей [2-4].

Китай в настоящее время является основным покупателем сухого цельного молока из Новой Зеландии, но эксперты ожидают, что товарооборот между двумя странами в будущем снизится. Ожидаемый рост внутреннего производства молока в Китае несколько сдержит ранее динамичный рост импорта сухого молока. Тем не менее, ожидается, что Китай останется крупнейшим в мире импортером молока и молочных продуктов, в частности сухого цельного молока. Помимо Китая, другими крупными нетто-импортерами молочной продукции являются Япония, Юго-Восточная Азия, Россия, Мексика, Ближний Восток и Северная Африка. [6,8]

Доминирование ограниченного числа крупных экспортеров и импортеров на мировом рынке молочной продукции, относительно строго регулируемая

торговая политика и небольшая доля торговли в мировом рынке продукции также приведут к сильной волатильности международных цен на молоко в ближайшие годы по мнению экспертов. Например, международные торговые соглашения, такие как СРТРР, СЕТА или торговое соглашение между Японией и Европейским Союзом, создают благоприятные условия для роста торговли молочными продуктами. Опять же, на торговлю между Европейским Союзом и Соединенным Королевством в настоящее время влияют текущие задержки в транспортировке, изменение правил и таможенного оформления.

Россия является нетто-импортером молочной продукции. Однако, поскольку в 2014 году страна уже ввела запрет на поставки молочной продукции из стран ЕС, США, Австралии, Канады и Норвегии, действующие экономические и политические санкции против России вряд ли продолжают напрямую влиять на импорт молочной продукции. [1,4]

По оценкам экспертов ФАО, около 14,4% экспорта молока из ЕС пришлось в Россию в 2013 году, а с 2015 года – 0%. Около 80% поставок молочной продукции в настоящий момент Россия осуществляет из Беларуси. Последствия для мирового рынка молока в настоящее время невозможно точно оценить с учетом факторов экономического и политического характера. Однако эксперты ожидают, что рост цен на энергоносители, задержка или отмена экспорта зерна из Украины и России, а также недостаток экспорта удобрений из России окажут долгосрочное негативное влияние на развитие всего мирового рынка молока.

Таким образом, полагаем в настоящий момент России необходимо в долгосрочной перспективе развивать производственные мощности позволяющие в долгосрочной перспективе сократить зависимость от импорта в данной сфере.

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42. – EDN YLFZSP.

2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса: Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с. – ISBN 978-5-4497-2013-9.

3. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с. – ISBN 978-5-6047823-

4. Сергеева, Н. В. К вопросу повышения эффективности молочного животноводства / Н. В. Сергеева // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 5. – С. 49-54.

5. Cereals Export Factors and Impact on Wheat Price in Russian Regions / E. A. Kapoguzov, R. I. Chupin, V. V. Aleshchenko, A. A. Bykov // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2021. – Vol. 14, No. 12. – P. 1782-1794.

6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Сергеева, Н. В. К вопросу повышения эффективности молочного животноводства / Н. В. Сергеева // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 5. – С. 49-54.

8. Энкина, Е. В. Особенности формирования спроса и предложения на рынке молока и молочной продукции / Е. В. Энкина // Современные направления в агроэкономической науке Тимирязевки : научное издание. – Москва : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. – С. 76-81.

УДК 338.43

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Лисовская Мария Владимировна, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Еремеева Надежда Александровна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу эффективности использования основных средств в сельском хозяйстве Камчатского края и направлениям ее повышения. Авторами изучена стратегия социально-экономического развития аграрного сектора Камчатского края. Проведен анализ ключевых показателей эффективности использования основных средств сельского хозяйства Камчатского края. Приведены основные факторы, сдерживающими экономическое развитие Камчатского края.

Ключевые слова: эффективность, анализ, основные средства, структура промышленности, субсидии, экономическое развитие.

Improving the efficiency of the use of production resources in agriculture of the Kamchatka Territory

Lisovskaya Maria Vladimirovna, 3st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mari.lisovskaya.0404@mail.ru

Scientific supervisor - Yeremeyeva Nadezhda Alexandrovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to the analysis of the efficiency of the use of fixed assets in agriculture of the Kamchatka Territory and the directions of its improvement. The authors studied the strategy of socio-economic development of the agricultural sector of the Kamchatka Territory. The analysis of key indicators of the efficiency of the use of fixed assets of agriculture in the Kamchatsky region is carried out. The main factors constraining the economic development of the Kamchatka Territory are presented.

Key words: efficiency, analysis, fixed assets, industrial structure, subsidies, economic development.

Существует прямая взаимосвязь между экономической безопасностью региона и его основными средствами. В процессе производства какого-либо продукта основные средства выступают главными элементами для определения особенности региональной системы обеспечения экономической безопасности. Основу экономики края составляет добыча и переработка морских биоресурсов. Вторая значительная отрасль хозяйства лесная и деревообрабатывающая промышленность. На 1 января 2024 г. территория Камчатского края составляет 464,3 тыс. кв. км (2,7 % от площади Российской Федерации), население - 288,9 тыс. человек (0,2% от численности населения Российской Федерации).

Камчатский край на 68 % промышленности составляет обрабатывающим производством (основу составляет переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков), добыча полезных ископаемых занимает 16% (основу составляет добыча металлических руд: золото, серебро, никелевая руда), водоснабжение водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – 2%.

На сегодняшний день пищевая и перерабатывающая промышленность Камчатского края включает в себя 9 отраслей (без учета рыбоперерабатывающей отрасли), объединяющих порядка 110 действующих предприятий различных форм собственности, где занято более 1,500 тыс. человек.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю объем инвестиций в основной капитал по соответствующему виду экономической деятельности составил 217,9 млн рублей, что составляет 117,1 % к уровню предыдущего года.

Стратегической целью промышленного развития Камчатского края является ускоренное развитие топливно-энергетического комплекса, включая добывающую, обрабатывающую и перерабатывающую отрасли промышленности, внедрение новых технологий и методов организации производства, а также развитие региональной инфраструктуры, внедрение мер, направленных на снижение цен и тарифов.

Государственная поддержка будет осуществляться посредством предоставления субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям, а также предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности Камчатского края на возмещение затрат на приобретение сельскохозяйственной техники и оборудования. [5, 7]

Основными факторами, препятствующими экономическому развитию Камчатского края на сегодняшний день, являются:

1. Несогласованность инфраструктуры Камчатки с материковой частью Российской Федерации, низкая плотность транспортной инфраструктуры в регионе;
2. Низкая степень геологической изученности региона;

3. Режим особой охраны особо охраняемых природных территорий, предусматривающий ограничения на хозяйственную деятельность;
4. Рыболовецкая инфраструктура с высоким уровнем износа основных фондов.

Социально-экономическая ситуация в Камчатском крае в 2014– 2023годах характеризовалась следующими показателями:

1. валовой региональный продукт (2014 - 2023 годы) увеличился на 14,5 процента;
2. объем инвестиций в основной капитал снизился на 19,1 процента;
3. миграционная убыль населения составила 9,5 тыс. человек.

Экспортная деятельность в регионе, по сути, представляет собой единый сектор. В структуре экспорта региона преобладают продукты из водных биоресурсов (до 96,5%). Такая ситуация сохранится в среднесрочной перспективе, несмотря на развитие других секторов экономики Камчатки, **под воздействием** следующих ограничений:

1. Отсутствие конкурентоспособной продукции, ограниченный ассортимент товаров, которые могут быть экспортированы;
2. Изменение внешнеполитической ситуации, введение санкций в отношении Российской Федерации;
3. Логистические ограничения при доставке в потенциальные страны-партнеры из-за территориальной удаленности;
4. Высокая стоимость поставляемых товаров из-за дорогостоящей логистики и дороговизны энергетических ресурсов.

Таблица 1

Полная учётная стоимость основных фондов в коммерческих организациях (с учётом переоценки) на конец года*

Показатели	2020		2021		2022		2023	
	тысяч рублей	В % к предыдущему году	тысяч рублей	В % к предыдущему году	тысяч рублей	В % к предыдущему году	тысяч рублей	В % к предыдущему году
Все основные фонды	273.12 2199	26,16	291.02 4511	6,55	340.82 8107	17,11	458.376 977	34,49
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	32.383 737	209,31	88.137 673	39,68	118.24 4352	34,16	43.8967 27	15,99

*Составлена авторами по данным [2]

По данным таблицы произошло увеличение стоимости основных фондов за последние 4 года. С 2020 по 2023 год их стоимость возросла на 185854778 или 68.05%. Причём несмотря на экономический кризисы в экономике, основные фонды Камчатского края в 2023 году продемонстрировали уверенный рост

сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства на 11512990 или 35,55% по сравнению с уровнем 2020 года.

Таблица 2

Затраты на основное производство по элементам в сельскохозяйственных организациях на 31 декабря каждого года в тысячах рублей*

Затраты на основное производство			2020	2021	2022	2023
			на 31 декабря	на 31 декабря	на 31 декабря	на 31 декабря
тысяч а рубле й	Материальные затраты	Российская Федерация	2 324 072 519,2639	2 822 314 256,1498	3 298 206 501,3821	3 327 561 443,2088
		Камчатский край	1 903 817	2 359 429,85	2 907 152,2889	2 800 400,7706
	Затраты на оплату труда	Российская Федерация	383 496 434,0328	414 676 653,4771	475 855 576,4424	529 140 451,702
		Камчатский край	672 382	679 711	2 155 236,4187	2 715 357,8299
	Отчисления на социальные нужды	Российская Федерация	110 039 554,1876	116 616 051,742	132 170 603,4343	146 813 115,4715
		Камчатский край	202 200	189 407,3	562 736,2262	543 414,9213
	Амортизация	Российская Федерация	326 612 055,6567	365 989 549,883	425 757 005,526	463 222 060,9919
		Камчатский край	268 142	245 105	1 225 287,3385	1 075 200,226
	Прочие затраты	Российская Федерация	188 697 526	212 589 860	248 942 817,1717	256 217 360,2944
		Камчатский край	158 895	212 952	333 810	666 856,0677

*Составлена авторами по данным [4]

Произошло увеличение затрат на основное производство сельского хозяйства по элементам в сельскохозяйственных организациях по Камчатскому краю, а именно, материальные затраты – 47,09%; амортизационные отчисления – 301%. Увеличение амортизационных отчислений и материальных затрат в регионе может означать повышение себестоимости продукции или услуг. Это происходит из-за того, что при росте инфляции увеличиваются цены на новое оборудование, материалы и другие ресурсы, что приводит к повышению стоимости активов и, соответственно, к увеличению амортизационных отчислений и материальных затрат, что и наблюдается в Камчатском крае на 31 декабря 2023 года. [8]

Рассмотрев, выделенные субсидий на техническую и технологическую модернизацию, инновационное развитие агропромышленного комплекса в Камчатском крае на конец 2023 года можно сделать несколько выводов.

- Кредитная государственная поддержка способствовала привлечению большего числа агропромышленных предприятий на приобретение дорогостоящей техники и оборудования на льготных кредитных условиях.
- Условия, созданные для переоснащения агропромышленного комплекса края, были направлены в целях расширения ассортимента и увеличения качества товаров местного производства.
- Субсидии в виде компенсации затрат на электрическую энергию, потребленную в промышленности Камчатского края, создали условия для переоснащения техники предприятий промышленности с целью увеличения объёмов, расширения ассортимента и повышения качества продукции края.
- Поддержка в виде грантов для проведения научных исследований за счёт государственного интереса развития агропромышленного сектора Камчатского края позволило реализовать партнерство государственного характера.
- Увеличение количества предприятий агропромышленного комплекса, приобретающих технику и оборудование на льготных кредитных условиях, были возвращены российскими организациям через получаемые в сельскохозяйственные кредитные потребительские кооперативы. [3,7]

Объём ресурсного обеспечения из краевого бюджета составляет 16875000000 тысячи рублей, что привело к обновлению тракторного парка, кормозаготовительной и почвообрабатывающей техники, что поспособствовало совершенствованию технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, следовательно, повышению качества заготавливаемых кормов. Наличие данных субсидий уже подтверждает возможность воспользоваться мерами социальной поддержки со стороны государства для усовершенствования основных производственных ресурсов в сельском хозяйстве Камчатского края.

Библиографический список

1. О внесении изменений в государственную программу Камчатского края "Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Камчатского края", утвержденную Постановлением Правительства Камчатского края от 29.11.2013 N 523-П2.
2. Об утверждении Правил формирования, предоставления и распределения субсидий из краевого бюджета бюджетам муниципальных образований в Камчатском крае, утвержденную Постановлением Правительства Камчатского края от 27 декабря 2019 года N 566-П.
3. Еремеева, Н. А. Концептуальная модель взаимосвязей субъектов отрасли при производстве птицеводческой продукции / Н. А. Еремеева, Л. М. Ройтер // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 10. – С. 36-41.
4. Еремеева, Н. А. Уровень и качество жизни населения России на современном этапе развития / Н. А. Еремеева // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 2. – С. 33-42. – EDN VUYPTR.

5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Камчатскому краю — Основные фонды URL: https://41.rosstat.gov.ru/fixed_assets (дата обращения: 30.10.2024).

6. Министерство экономического развития Камчатского края URL: <https://minecon.kamgov.ru/> (дата обращения: 30.10.2024).

7. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. — Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. — 266 с.

8. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. — Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. — 175 с.

УДК 656.1

СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА ООО ПДК «ЮЖНЫЙ» И ПУТИ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Майорова Елизавета Андреевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Карачева Валерия Дмитриевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Кобякова Александра Андреевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Водяников Владимир Тимофеевич, д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vtvodyannikov@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности управления складской логистикой в питомнике декоративных культур, который имеет свою специфику в сравнении с другими видами складского хозяйства. Основное внимание уделяется хранению и перемещению живых растений, что требует особых условий поддержания микроклимата, защиты от механических повреждений и своевременного ухода. Обсуждаются пути совершенствования складской логистики, такие как внедрение автоматизированных систем управления складом (WMS), использование RFID-технологий для отслеживания местоположения растений, оптимизация пространственного распределения и улучшение системы контроля качества хранения. Предложенные меры направлены на повышение эффективности и снижение издержек, а также на улучшение условий хранения растений, что в конечном итоге способствует увеличению удовлетворенности клиентов и укреплению конкурентных позиций предприятия на рынке.*

***Ключевые слова:** Складская логистика, ООО ПДК "Южный", управление складом, оптимизация, совершенствование технологий, эффективность, хранение товаров.*

WAREHOUSE LOGISTICS OF LLC MPK YUZHNY AND WAYS OF ITS IMPROVEMENT

Maiorova Elizaveta Andreevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Comple, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lizunjmaiorova@mail.ru

Karacheva Valeria Dmitrievna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dorina.02@bk.ru

Kobyakova Alexandra Andreevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kobyakova.sasha123456@mail.ru

Scientific supervisor - Vodyannikov Vladimir Timofeevich, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vtodyannikov@rgau-msha.ru

Annotation. The article discusses the features of warehouse logistics management in the nursery of ornamental crops, which has its own specifics in comparison with other types of warehousing. The main focus is on the storage and movement of living plants, which requires special conditions for maintaining a microclimate, protection from mechanical damage and timely care. Ways to improve warehouse logistics are discussed, such as the introduction of automated warehouse management systems (WMS), the use of RFID technologies to track the location of plants, optimization of spatial distribution and improvement of the storage quality control system. The proposed measures are aimed at increasing efficiency and reducing costs, as well as improving plant storage conditions, which ultimately contributes to increasing customer satisfaction and strengthening the company's competitive position in the market.

Key words: Warehouse logistics, LLC MPK Yuzhny, warehouse management, optimization, technology improvement, efficiency, storage of goods.

Управление складской логистикой на предприятии в условиях современной реальной экономики является одной из важнейших составляющих успешной деятельности компании, оказывающей влияние на конкурентоспособность и стабильное развитие бизнеса. Для компании в условиях глобализации и растущих требований к срокам обслуживания покупателей деятельность закупки во многом зависит от того, насколько правильно настроены процессы управления складским складом, логистикой дистрибуции и хранения товаров. Как звено между производством и потреблением, складская логистика обеспечивает поставки сырья на производство, а равно автономно выступающих фирм – продукции конечному потребителю, обеспечивает бесперебойность производственных процессы и планомерное удовлетворение заказов, особенно актуальное при моделировании сети крупного предприятия поставок по различным направлениям клиентоориентированной продукции.[2]

Рассмотрим эту тему на основе предприятия ООО «ПДК «Южный». Актуальность темы для этого предприятия заключается в том, что оптимизация в управлении склада может сократить время на операции склада, уменьшить затраты питомника, обеспечить четкость приемки и погрузки. В статье рассмотрен ряд конкретных мер, которые могут быть применены для оптимизации работы склада и достижения более высокой рентабельности бизнеса. Чтобы гарантировать необходимый уровень обслуживания и прибыльность бизнеса, складская деятельность должна осуществляться без сбоев и ошибок. Необходимы средства и инновации, которые помогут операциям на складе быть качественными. Они будут следить за остатками и простым, также оптимизировать затраты.[1]

Склад на предприятии делится на два типа: открытый и закрытый тип хранения. Именно выбор определенных мест, тип стеллажей, рациональное использование всего пространства горизонтального и вертикального хранения, чтобы не было неэффективных зон, наличие необходимой техники для перемещения, и выбор нужных мест для хранения определенных культур-первостепенный базис. Все эти принципы должны быть проведены совместно с квалифицированными работниками. Все это создаст наилучшие условия для необходимого перемещения и хранения. [3,6] Растения на предприятии очень прихотливы, им необходимы температурный режим, время года, нужный тип хранения, влажность и уход на протяжении всего времени хранения. На территории питомника есть три основных зоны: первая- зона приемки, вторая- зона сортировки и третья, непосредственно, - зона хранения.

Предприятие работает на 1С: WMS логистика. Но из-за сложности доращивания декоративных культур, ухода за ними, возникает множество ошибок в программе. Для их устранения необходимо улучшить программу. Это стоит небольших затрат предприятия, но решит множество запутанных ситуаций, ошибок.

В ходе анализа ООО ПДК «Южный» было выявлено, что предприятие нуждается в автоматизации и оптимизации процессов склада:

1. Внедрение автоматизированных систем управления складом (WMS) как способ повышения эффективности операций.

Автоматизированные системы управления складом (Warehouse Management System, WMS) позволяют минимизировать человеческий фактор, снизить риск ошибок и оптимизировать процессы на складе. С помощью WMS можно отслеживать местоположение товаров в реальном времени, что ускоряет процесс нахождения и комплектации товаров. Это особенно актуально для крупных складов, где вручную поддерживать порядок в учёте становится всё труднее.

Предприятие работает на 1С: WMS логистика. Но из-за сложности доращивания декоративных культур, ухода за ними, возникает множество ошибок в программе. Для их устранения необходимо улучшить программу. Необходимо установить и купить новейшие программы на ПО для улучшения логистики. Факторы, которые по позволят нам выбрать наиболее подходящие

системы: количество единиц, типы растений, какая организация хранения, бюджет финансирования в такую систему, так как разные типы стоят по-разному. Таким способом, можно рассмотреть следующие WMS:

1) Manhattan Associates. Достаточно дорогостоящая система, что является важным для питомника, но она прекрасно справляется со сложной логистикой. Она является одной из лидирующих во всем мире. Она обладает широким спектром функциональных возможностей и возможностью оптимизации системы, позволяя автоматизировать весь спектр складских операций (от приемки до транспортировки). Он

2) SAP EWM. Такая система тоже достаточно дорогая. Используется на больших предприятиях. Она хороша тем, что может в дальнейшем интегрироваться с другими SAP системами.[7]

3) Infor WMS. Более доступная система. WMS позволяет предприятиям полностью управлять операциями распределительного центра. Решение состоит из смешанной деятельности склада и функции управления энергопотреблением, интегрированной с анализом потребностей третьих сторон, с целью облегчения и поддержки деятельности

4) Logistyx. Такая система нужна, если предприятие тесно связано с поставками. Она также прекрасно подходит для питомника Южный.

2. Использование системы "just-in-time" (точно в срок) для оптимизации запасов.

Система "just-in-time" предполагает получение товаров на склад непосредственно перед их использованием или продажей, что снижает затраты на хранение и уменьшает риск "замораживания" капитала. При такой системе управления необходимо выстраивать тесное взаимодействие с поставщиками, чтобы обеспечить своевременную доставку. Хотя данный подход требует тщательного планирования и прогнозирования, он позволяет сократить объем необходимых для хранения площадей и снизить издержки на складирование.

Для внедрения данной системы необходимо сделать точный прогноз спроса: анализ прошлых продаж, сезонных трендов, заказов и спроса на определенные виды растений позволит точнее планировать посадки и отгрузку; следует наладить гибкость в производстве, например быстрее доращивать более востребованные виды или отложить посадку менее популярных; установить тесные связи с поставщиками, что позволит быстрее получать необходимые удобрения, инструменты и другие материалы.

Также следует оптимизировать управление запасами:

- Минимизация запасов: по возможности сокращать количество растений в запасе, особенно для сезонных культур. Сконцентрироваться на постоянном потоке посадки и отгрузки, чтобы минимизировать потери из-за перерастания или увядания растений.

- Создание "буферных" зон: для определенных видов или сортов, которые могут быть востребованы в непредсказуемом количестве, создать небольшой "буферный" запас.

- Оптимизация условий хранения: создать условия, чтобы растения в запасе оставались здоровыми и готовыми к продаже как можно дольше.

Рациональная организация пространства на складе позволяет значительно упростить и ускорить процессы комплектации и отгрузки заказов. Например, Внедрение штрихкодирования и RFID-технологий также упрощает отслеживание товаров и контроль за их движением. Это позволяет мгновенно получать информацию о наличии и местонахождении товара, что ускоряет процессы инвентаризации и исключает ошибки в учёте.

Эффективное управление складской логистикой является ключевым фактором успеха для любого предприятия, особенно для питомников декоративных культур, где работа с живыми растениями требует особой внимательности и точности.

ООО Питомник декоративных культур "Южный" обладает потенциалом для повышения эффективности складской логистики через использование современных технологий и принципов управления запасами. Внедрение систем управления складом (WMS), автоматизация процессов перемещения и хранения растений, а также применение принципа "just-in-time" способны значительно улучшить производительность, снизить затраты и повысить уровень удовлетворенности клиентов.

Важно помнить, что успешная реализация стратегии совершенствования складской логистики требует комплексного подхода, включающего оптимизацию процессов, обучение персонала и постоянный мониторинг результатов. Учитывая специфику питомника "Южный" и его цели, постепенное внедрение инновационных решений позволит повысить конкурентоспособность.

Эффективное управление складской логистикой является ключевым фактором успеха для любого предприятия, особенно для питомников декоративных культур, где работа с живыми растениями требует особой внимательности и точности. [8]

ООО ПДК "Южный" имеет потенциал для повышения эффективности складской логистики, используя современные технологии и принципы управления запасами. Внедрение систем управления складом (WMS), автоматизация процессов перемещения и хранения растений, а также применение принципа "just-in-time" могут значительно улучшить производительность, снизить издержки и повысить уровень удовлетворенности клиентов.

Необходимо осознавать, что эффективное внедрение стратегии улучшения логистики требует всестороннего подхода, включающего в себя модернизацию процессов, подготовку сотрудников и непрерывное контроль за результатами. Учитывая уникальные особенности и стратегические цели питомника "Южный", планомерное внедрение инновационных подходов поможет увеличить его конкурентные преимущества на рынке декоративных культур.

Библиографический список

1. Ворожейкина Т.М. Определение направлений развития компаний агробизнеса на основе карт стратегических групп // Экономика и управление. 2010. № 8(58). С. 65-68.
2. Маркетинг в агропромышленном комплексе / Н.В. Суркова, Н.Г. Володина [и др.]. 1-е изд. М.: Издательство Юрайт, 2020. 1 с. – (Высшее образование).
3. Бирюкова Т.В. Органическая продукция: основные перспективы развития потребительских предпочтений // Образование и право. 2020. № 4. С. 409-412.
4. Ашмарина, Т. И. Цифровая логистика в отрасли овощеводства / Т. И. Ашмарина, Е. И. Залтан // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 6. – С. 85-89. – DOI 10.32651/226-85. Васильева, Е. А. Правила составления анкет при проведении маркетинговых исследований в сфере сервиса / Е. А. Васильева, Н. А. Еремеева, Я. О. Гришанова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-1(76). – С. 488-499. – EDN ХАНТCD.
5. Сергеева, Н. В. Цифровые инструменты контроля сбыта продукции и стимулирования продаж / Н. В. Сергеева, Е. Ф. Малыха // Международный научный журнал. – 2023. – № 5(92). – С. 40-50. – DOI 10.34286/1995-4638-2023-
6. Сергеева, Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве / Н. В. Сергеева // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 ноября 2019 года / Под ред. И.В.Шариковой. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 287-291.
7. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

УДК 339.187

БИЗНЕС ПО ФРАНШИЗЕ: ПЕРЕДОВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИДЕИ В СОВРЕМЕННЫХ РЕАЛИЯХ

Мирзалиева Зарина Бахадыровна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Баклыкова Алёна Николаевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Аннотация. В настоящее время в условиях нынешней экономики, когда размер ключевой ставки Центральным Банком России составляет 21% и по существующим прогнозам имеет тенденцию к росту и начинать малый бизнес или развивать какое-либо ремесло за счет заемных средств стало дорогим удовольствием, ведение бизнеса по франшизе начало набирать большие обороты на российском рынке. В данной статье рассматривается вопрос эффективности ведения бизнеса через использование готовой бизнес-модели, посредством покупки франшизы и явные преимущества перед стартапом.

Ключевые слова: франшиза, франчайзер, франчайзи, паушальный взнос, роялти, бизнес-модель, малый бизнес, эффективность

FRANCHISE BUSINESS: THE BEST DOMESTIC EXPERIENCE - THE EFFECTIVENESS OF USING THE IDEA IN MODERN REALITIES.

Mirzalieva Zarina Bakhadyrovna, 4th year Bachelor's student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mirzalieva2003@mail.ru

Baklykova Alyona Nikolaevna, 4th year Bachelor's degree student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, all21bakln11@gmail.com

Scientific supervisor - Yagudaeva Natalya Alekseevna, PhD (Economics), associate professor, associate professor, Department of Economics and Production Organization, K. A. Timiryazev Federal State Budgetary Educational Institution of Agricultural Economics and Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

***Annotation:** Nowadays, in the conditions of the current economy, when the size of the key rate of the Central Bank of Russia is 21% and it has become expensive to start a small business or develop any craft with borrowed funds, franchise business has begun to gain great momentum in the Russian market. This article discusses the effectiveness of doing business through the use of a ready-made business model, through the purchase of a franchise and the clear advantages over a startup.*

***Key words:** franchise, franchisor, franchisee, lump sum, royalty, business model, effectiveness, small business.*

Возможность по готовой бизнес-модели вести свое дело под чужим брендом- далеко не новое направление получения прибыли, помимо запуска бизнеса с нуля. Технологии производства, материалы и сырье, необходимое оборудование, готовый ассортимент продукции, каналы сбыта, и стандарты обслуживания – лишь малая часть преимуществ франшизы перед стартапом.

Данный вид получения дохода имеет и свои определенные особенности, отличительной чертой является роялти - плата за пользование информацией от компании и паушальный взнос за использование товарного знака, оформления дизайна торгового помещения, подробное описание брендбука, стоимость обучения партнера и его сотрудников и также материалов бренда при. При этом продавец повышает узнаваемость бренда, монетизирует интеллектуальную собственность, экономит на открытии точек и зарабатывает на паушальном взносе и роялти, в свою очередь покупатель получает сниженные издержки, вывеску известного бренда и минимизирует риски прогорания бизнеса. Существуют случаи недопонимания и конфликтов между сторонам [3].

Несмотря на привлекательность ведения бизнеса посредством покупки франшизы и получения готового плана развития, стоит также учитывать, что нередко бывают неочевидные на первый взгляд сложности при сотрудничестве как у продавца, так и у покупателя франшизы. Предприниматель должен помнить, что бизнес по готовой модели не дает гарантию успеха. Наиболее безопасным на ранних этапах будет отказ от кредитов и прочих заемных средств и полностью следовать плану, предоставленному от франчайзера. Нередко встречаются мошенники, продающие проекты, которые из себя ничего не представляют, так называемые франшизы-пустышки. В таких случаях стоит изучить историю компании, включая наличие судебных исков, и с помощью юристов подписывать договор, чтобы обезопасить себя от обмана.

После покупки франшизы и оплаты паушального взноса, многие неопытные предприниматели ошибочно предполагают, что получают готовый бизнес «под ключ», но это не так, как любой другой бизнес оно требует постоянной работы [2]. Необходимо учитывать еще и то, что существует плата за маркетинговые взносы и нужно в запасе иметь средства на запуск, то есть на аренду помещения, найм и обучение персонала, закупка необходимого оборудования и прочие мелкие расходы. Поэтому крайне важно правильно распределять средства, чтобы в дальнейшем не разориться и не терпеть неудачи.

Не всегда успешная в одном регионе концепция может прибыльно существовать и быть востребованной в другом регионе или городе. По этой причине анализ рынка и роль компании в этой отрасли могут обезопасить бизнес от неудачи. Встречаются так же франчайзи, для которых важно привносить свое управленческое решение, из-за этого возникают разногласия, и не всегда такие идеи заканчиваются удачей, иногда страдает результат, теряется лояльность клиентов, и репутация бренда портится.

Как и любой другой стартап, каждый предприниматель должен быть готов к тому, что нужно активно работать и совершенствоваться. Для получения благоприятного результата, недостаточно просто заплатить взнос и бизнес будет работать - здесь возникают проблемы. Например, компания «Урбан Кофикс Раша», которая продает франшизы кофеен Кофикс в 2019 году подала иски в суд к своим партнерам на общую сумму 17,8 миллионов рублей из-за образовавшихся долгов по обязательным платежам (роялти) так как франшиза обвинялась в бездействии [2].

Продавцы франшиз, которые только начали рассматривать данный вид получения дохода так же заблуждаются, переоценивая узнаваемость своего бренда и, поставив при этом большую сумму паушального взноса, например, в 500 000 рублей, обещая за эти деньги предоставить возможность использовать бренд и, ожидая, что этого достаточно. Однако зачастую такие предложения не выдерживают ценовой конкуренции, а владельцы склонны переоценивать известность торговой марки.

Считается, что продуктовый ритейл — растущий бизнес. Рассмотрим прибыльность франчайзинга на примере компании «Пятерочка» - крупнейшей сети продуктовых магазинов формата «у дома», которой по данным 2024 года насчитывается более 19 тысяч в 69 регионах Российской Федерации. По официальным данным ежедневно магазины «Пятерочка» посещает 18 миллионов человек и денежный оборот за 2023 год составил 22,8 трлн.руб. Компания предлагает уникальную бизнес-модель, в которой нет необходимости выкупать весь товар, инвестиции требуются лишь в аренду помещения и закупку оборудования, после запуска – только операционные расходы. Также по франчайзингу покупатель получает лучшие локации с большим потоком посетителей при средней дневной выручке 678 000 рублей. Фирма продала уже 409 франшиз и планирует за 2024 год так же открыть 372 франчайзинговые точки. Если рассматривать в качестве города открытия Москву, при аренде помещения в 450 квадратных метров, что является одним из ключевых требований к запуску от компании «Х5 Групп», то сумма совокупных инвестиций составит порядка 20 050 000 рублей, ежемесячная прибыль от торговой точки приблизительно 13 910 629 рублей. Считается, что именно такая бизнес-модель окупит себя уже через 24 месяца. [4] При хорошем прогнозе и узнаваемости бренда, все же очень сложно войти в эту нишу из-за высокого порога, у начинающего предпринимателя зачастую не такой большой бюджет, что делает данную компанию для него недоступной.

В агропромышленном комплексе также начинает набирать обороты бизнес не с нуля, а по франшизе, так 2023-2024 годы показывают, что в сфере АПК спрос на фермерскую продукцию растет в арифметической прогрессии, причиной стала популяризация здорового образа жизни и стремления к употреблению органических продуктов питания, выращенных с помощью натуральных удобрений. [2] В России появляется все больше органических лавок и магазинов фермерской продукции в шаговой доступности, это является неким трендом в обществе, магазины формата «у дома», когда покупателю не нужно ехать в другой конец города за каким-либо продуктом, полезным для его здоровья. Привлекательность данной ниши в том, что предприниматели получают доступ к разработанным рецептам и технологиям выращивания, а также поставок свежей продукции.

Проанализировав рынок был составлен список наиболее эффективных и успешных кейсов, с которых можно начинать бизнес с точки зрения покупки франшизы и использования готовой модели развития. Классический пример - компания «Сырная лавка» — франшиза лавки традиционных, крафтовых и элитных сыров из коровьего, козьего и даже овечьего молока от производителя. Ассортимент насчитывает более 1000 сыров, получившие высокие награды на выставке "100 лучших товаров России".[1,8] Цель организации - построить сеть сырных лавок по всей России. Стать брендом, известным в каждом уголке страны. Предприятие базируется в республике Марий Эл, что предоставляет отличную возможность развиваться не только в мегаполисах, но и в региональных городах, даже с небольшим количеством населения.

Чтобы начать бизнес по франшизе необходимо как минимум иметь 650000 рублей, из которых 150000 рублей составляет оплата паушального взноса. Так же существенным преимуществом данной организации является то, что роялти отсутствует, то есть весь набор необходимых первичных инструментов и поддержка в течение всего времени ведения бизнеса входят в сумму в 150 000 рублей. Средний оборот в месяц от торговой точки составляет 700 000 рублей. При этом производитель обещает достижение точки безубыточности уже через 6 месяцев. Существенным преимуществом перед другими предприятиями АПК, «Сырная лавка» предлагает выгодные условия по отгрузке продукции, прямая логистика до торговой точки за счёт производителя, сыры, молочная и кондитерская продукция от одного производителя, при возможности наличия сопутствующего товара помимо поставок от Сенчурского завода, так же покупатель франшизы имеет право на наценку 35%[1,7].

Для каждого предпринимателя найдется сфера, которая будет приносить ему необходимую прибыль, главное в данной теме тщательное изучение ниши и выбираемой компании на прозрачность и перспективность. Для достижения поставленных целей главное непрерывное развитие и адаптация под требования целевой аудитории.

Период 2020-2024 годов так или иначе коснулся всех юридических лиц, в частности компании. Период пандемии сильно пошатнул бизнес многих предпринимателей, практически все перешли на удаленный формат работы, а те,

кому это не удалось – были вынуждены закрыться. Далее всесторонние санкции так же оказывали давление и кризис настиг у компаний, которые были зависимы от иностранных компаний, внешних инвестиций, и поставок из заграницы. Все эти риски для бизнеса заставляют задуматься тех предпринимателей, которые задумывались над открытием малого бизнеса, и, в условиях большой угрозы своему делу, самым рациональным решением может стать углубленное изучение такой сферы как франчайзинг, ведь бизнес, который пережил такие кризисы в экономике явно может найти преимущества в любом экономическом спаде, и такая бизнес-модель имеет все шансы на успех. Даже при наличии огромного количества экономически обоснованных недостатков, для обеих сторон это хороший способ получения прибыли и успешного развития бизнеса.

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Стратегическое планирование деятельности АПК как основа конкурентоспособности организации / Т. В. Бирюкова, Е. В. Энкина, Т. И. Ашмарина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 87-97. – DOI 10.26897/0021-342X-2021-1-87-97. – EDN ZBDQXV.
2. Бизнес на земле: обзор топовых аграрных франшиз / [Электронный ресурс]
3. Как устроен рынок франшиз и что нужно учитывать для эффективного сотрудничества / [Электронный ресурс] // МедиаНетологии : [сайт]. — URL: <https://netology.ru/blog/07-2021-franchayzing> (дата обращения: [дата]).
4. Мацкуляк, Д. И. К вопросу о социальной ответственности предприятий / Д. И. Мацкуляк, Н. А. Пелих // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 7. – С. 73-81.
5. Сергеева, Н. В. Стимулирующая роль диверсификации в организации аграрного производства / Н. В. Сергеева, Т. И. Ашмарина // Международный научный журнал. – 2018. – № 3-4. – С. 7-17. – EDN ZFHDFR.
6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-пуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.
7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО «Сам полиграфист», 2024. – 175 с.
8. Экономическая теория (микроэкономика) / В. А. Тулупникова, Р. Н. Вайснер, Е. В. Энкина, Н. Н. Юшина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 94 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТRENДЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗАМБИИ

Мунгаила Трэси Макаба, магистр 2 курс института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Научный руководитель - Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос развития сельскохозяйственного производства Замбии, в связи с тем, что за последние десятилетия произошла диверсификация экономики в частности в сельском хозяйстве. Развитие сельского хозяйственного сектора способствует росту экономическому росту страны.

Ключевые слова: Замбия, сельское хозяйство, экономка.

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN ZAMBIA

Mungaila Tracy Makaba, Master's degree 2nd year of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Scientific supervisor - Ashmarina Tatyana Igorevna, PhD of Economics, Associate Professor of the Department economics and organization of production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ashmarina@rgau-msha.ru.

Annotation. The article considers the issue of the development of agricultural production in Zambia, due to the fact that the economy has diversified in recent decades, in particular in agriculture. The development of the agricultural sector contributes to the growth of the country's economic growth.

Key words: Zambia, agriculture, housekeeper.

Сельскохозяйственное производство в Замбии распространено по всей стране, и в разных регионах выращиваются разные культуры. Неоднородность сельскохозяйственного производства может быть объяснена тем фактом, что Замбия состоит из трех различных агроэкологических зон, каждая из которых имеет свои уникальные климатические характеристики. [3,4]

Замбия отличается благоприятным климатом, богатыми водными ресурсами и обширными просторами плодородных земель, что создает хорошую основу для развития сельского хозяйства. Стратегическое географическое положение страны в регионе и значительная численность рабочей силы обеспечивают высокий сельскохозяйственный потенциал.

Разнообразные агроэкологические зоны страны, которые варьируются от влажных и до полузасушливых, позволяют выращивать большой спектр сельскохозяйственных культур. Кроме того, в настоящее время обрабатывается лишь небольшая часть, 15%, из 42 миллионов гектаров, отнесенных к категории сельскохозяйственных угодий со средним и высоким потенциалом. Несмотря на многообещающие перспективы этого сектора, Замбия сталкивается с проблемой в первую очередь это производительности труда [8,1].

Низкие урожаи в значительной степени обусловлены ограниченным доступом к качественным ресурсам, механизации и финансированию; недостаточной осведомленностью о передовых методах ведения сельского хозяйства; неадекватным послеуборочным срокам хранения. Поскольку Замбия в значительной степени зависит от неорошаемого земледелия при ограниченном использовании пестицидов, урожайность сильно подвержена все более частым экстремальным погодным явлениям, вызванным изменением климата, включая наводнения и засуху, а также нашествия вредителей. В Замбии возделывается менее 14 процентов из пахотных гектаров, из которых орошается только 5,7 процента.

Кукуруза составляет более 70% от общего объема производства всех основных сельскохозяйственных культур и является основной и наиболее культивируемой культурой в стране. Однако такая сильная зависимость от одной культуры создает риск для отрасли. Это повышает восприимчивость к последствиям изменения климата, вспышкам вредителей и болезней, колебаниям рыночных цен и может способствовать деградации почв и дефициту питательных веществ.[3]

Второй по величине культурой в Замбии является соя, Правительство Замбии давно намеревалось построить “фермерские кварталы” с целью привлечения иностранных инвестиций для развития крупномасштабного коммерческого производства зерна на этих землях. Однако фермерские кварталы не привлекали большого инвестиционного интереса кроме того, государственное вмешательство в сельскохозяйственный сектор, включая субсидии, искажающие рынок, запреты на экспорт и непредсказуемые изменения в политике торговли сельскохозяйственной продукцией, подорвали частные инвестиции в этот сектор.

К другим основным культурам относятся: хлопок для стимулирования производства правительство Замбии ввело значительные налоговые льготы. Учитывая благоприятные условия для сельскохозяйственного производства в Замбии, существуют значительные возможности для выращивания товарных и неосновных культур, а также животноводства, аквакультуры, фруктов и садоводства.

Замбия располагает обширными водными ресурсами, но мало инвестирует в развитие ирригационных систем или механизированного производства. Существуют значительные возможности для развития ирригационных систем, коммерческого сельского хозяйства, рынков сельскохозяйственной продукции и оборудования, переработки сельскохозяйственной продукции и торговли сырьевыми товарами.[4] Замбия является признанным региональным экспортером сельскохозяйственной продукции, а восемь соседних с ней стран объединяются, чтобы создать рынок с населением более 250 миллионов человек.

Сельскохозяйственный сектор Замбии обеспечивает средствами к существованию более половины населения. Для ускорения роста и развития сектора правительство разработало различные стратегии и программы, направленные на повышение производства и производительности, улучшение доступа к рынкам, содействие вовлечению частного сектора и развития мелких фермерских хозяйств. Среди этих стратегий - Комплексная программа поддержки преобразований в сельском хозяйстве (CATSP). Содействие диверсификации растениеводства, животноводства и рыболовства в соответствии с сельскохозяйственной политикой диверсификации Стимулируйте производство экологически чистых продуктов питания и альтернативных источников жизнеобеспечения, основанных на региональном потенциале, например, выращивание риса на водно-болотных угодьях, аквакультуру, птицеводство, производство меда и т.д. Содействовать механизации сельского хозяйства и ирригации в соответствии с механизацией Замбии эта стратегия, запущенна в 2024 году [1,7,5].

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.
2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.
3. Саенко А.Н. Роль сельского хозяйства в экономике Замбии // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023 Том 13 № 9А. С. 305-312.
4. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

5. Сергеева, Н. В. Стимулирующая роль диверсификации в организации аграрного производства / Н. В. Сергеева, Т. И. Ашмарина // Международный научный журнал. – 2018. – № 3-4. – С. 7-17. – EDN ZFHDFR.

6. Сергеева, Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве / Н. В. Сергеева // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 ноября 2019 года / Под ред. И.В.Шариковой. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 287-291.

7. Ягудаева, Н. А. Особенности современных условий развития аграрной экономики и формирования ее ресурсного потенциала / Н. А. Ягудаева // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 706-708.

8. Мацкуляк, Д. И. К вопросу о социальной ответственности предприятий / Д. И. Мацкуляк, Н. А. Пелих // Региональная экономика: теория и практика. – 2008. – № 7. – С. 73-81.

ФАКТОРЫ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Пак Роман Викторович, магистр ДЭ 30-24 группы, 1 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ибиев Гани Закаевич, к.э.н., доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, gibiev@rgau-msha

Аннотация. В статье раскрыты ситуационные моменты разработки и применение энергосберегающих и малозатратных технико-технологических мероприятий в производственной деятельности предприятия. Рассмотрены процессы ресурсосбережения и рационального использования ресурсов хозяйства при производстве продукции отрасли растениеводства. В исследовании выявлены факторы внешнего и внутреннего характера, группировка этих факторов в сельскохозяйственном производстве. Проанализированы факторы воздействия на формирование материально-технической базы предприятия в рыночных условиях. Выделены и систематизированы факторы, которые активно или пассивно влияют на процесс ресурсосбережения и ресурсосберегающие технологии.

Ключевые слова: энергосбережения, факторы, растениеводства, систематизация и группировка факторов, внешние и внутренние факторы, ресурсосберегающие технологии

RESOURCE-SAVING FACTORS IN THE ACTIVITIES OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Pak Roman Viktorovich, Master of DE 30-24 groups, 1st year of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Scientific supervisor - Ibiev Gani Zakaevich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, gibiev@rgau-msha

Annotation: The article reveals the situational aspects of the development and application of energy-saving and low-cost technical and technological measures in the production activities of the enterprise. The processes of resource conservation and rational use of farm resources in the production of crop production are considered. The study identifies factors of an external and internal nature, the grouping of these factors in agricultural production. The factors of influence on the formation of the

material and technical base of the enterprise in market conditions are analyzed. The factors that actively or passively influence the process of resource conservation and resource-saving technologies are identified and systematized.

Key words: *energy saving, factors, systematization and grouping of factors, external and internal factors, resource-saving technologies*

В настоящее время в аграрной сфере производства растениеводческой и животноводческой продукции, а также переработки сельскохозяйственного сырья все труднее и сложнее формировать материально-техническую базу. Бывают моменты, когда во время напряженных сезонных работ в сельскохозяйственном производстве продукции, наблюдается нехватка материально-технических и финансово-денежных ресурсов. Исходя из этого приобретение и покупка данных ресурсов становится очень актуальным для сельхозтоваропроизводителей. Решение данной проблемы – это применение и внедрение инновационных, энергосберегающих и цифровых технологий в сфере производства и реализации, произведенной сельскохозяйственной продукции [5].

В отраслях растениеводства и животноводства увеличение и повышение урожайности культур и продуктивности животных один из главных факторов производства.

Следующим фактором, который имеет важное значение – это себестоимость производства, снижение данного показателя непременно влияет на все остальные показатели эффективной деятельности предприятий. Добиться данного результата можно за счет внедрения высокотехнологических ресурсосберегающих технологий. Особенно это необходимо в отраслях сельского хозяйства, где выращивается трудоемкая и энергоемкая продукция. Это в первую очередь в картофелеводстве и овощеводстве, а также при получении продукции животноводства и плодово-ягодной продукции. С учетом того, что при получении продукции растениеводства происходит вынос питательных веществ почв, то необходимо обеспечить восстановление и повышение почвенного плодородия. Для этого необходимо приобретение и наличие производственных ресурсов в достаточном количестве, согласно технологическим нормативам [1].

Немаловажное значение имеет также структурные показатели при формировании ресурсного потенциала, для этого необходимо учитывать, в аграрном секторе, следующие факторы, которые непременно оказывает влияние на данный сегмент:

- обновление ассортимента путем разработки новых образцов продукции;
- модификация оборудования и материалов, определяющих номенклатуру товарного предложения предприятия;
- ценовая политика;
- техническое и сервисное обслуживание;
- рекламные кампании [4].

Для малого и среднего бизнеса, в современных условиях, очень сложно привлекать инвестиционных структур и инвесторов, учитывая высокую отдачу от инвестзатрат, вкладываемых в данный бизнес. Более устойчивые и большие структуры бизнеса всегда находят рычаги воздействия на инвесторов, чтобы они вкладывали свои финансовые в их бизнес-дело.

Соответственно есть немало факторных показателей, которые оказывают влияние на финансовый поток в деятельности предприятий в аграрной сфере. Они подразделяются на внутренний и внешний характер, учитывая то, что любой хозяйствующий субъект находится в состоянии субъектом рынка и рыночных отношений и в сфере экономической деятельности в экономике страны.

В нашем исследовании мы, в первую очередь, ориентируемся на финансовые ресурсы, поскольку они являются стержнеобразующими в формировании ресурсов любого предприятия.

Для первоначального анализа факторов, мы будем делать акцент на внешние факторы, так как они оказывают первостепенное значение при формировании финансовых ресурсов для любого хозяйствующего субъекта.

В условиях санкционной политики запада и геополитической в мире внешние факторы приобретают особое значение, как в экономической, так и в политической деятельности страны. Они оказывают весьма сильное влияние для любого предприятия сельскохозяйственной отрасли страны [1].

Далее представим систематику факторов и уровень воздействия их на формирование структуры финансовых ресурсов (рисунок №1).



Рисунок 1 – Факторы внешнего характера и их влияние в сфере сельского хозяйства

Представленные факторы внешнего воздействия анализируются и учитываются, в первую очередь, инвесторами. Проведя анализ данных факторов, инвесторы принимают конкретные и обдуманные шаги для дальнейшего решения инвестирования в то или иное производство [2].

Следующим моментом для нашего исследования является анализ внутренних факторов, которые также оказывает воздействие при формировании

структуры финансовых ресурсов хозяйствующего субъекта в рыночной среде в сфере сельского хозяйства (рисунок №2).



Рисунок 2 – Факторы внутреннего характера и их влияние в сфере сельского хозяйства

Факторы внутреннего характера, которые представлены на рисунке №2, так или иначе зависят от внешних факторов, как бы находятся во взаимозависимости и взаимодействии друг на друга. Вышеперечисленные факторы, они оказывают влияние формирование и получении денежных средств любой организации. Эти факторы управляемы, в основном, руководством предприятия, поэтому руководителям и специалистам хозяйствующего субъекта экономической структуры необходимо принимать оптимальные управленческие решения для эффективного устойчивого развития бизнеса в секторе сельскохозяйственного производства [5].

Резюмируя вышеизложенный материал научно-исследовательской работы, мы можем сделать следующий вывод: данные факторы, так или иначе оказывают влияние на получение объемов денежной выручки хозяйствующих субъектов в экономике страны, а также на структурные сдвиги финансовых ресурсов предприятий в отрасли сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Ибиев, Г. З. Повышение эффективности рынка зерна в зернопроизводящем районе: специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством: диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Ибиев Гани Закаевич. – Москва, 2002. – 173 с.

2. Ибиев, Г. З. Мировой рынок минеральных удобрений и его влияние на зерновую отрасль / Г. З. Ибиев, О. А. Савоськина, С. И. Чебаненко // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 12.

3. Далисова, Н.А., Степанова, Э.В. Диверсификация сельскохозяйственного производства на основе ресурсосбережения // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 6. – С. 58-68.

4. Перспективы внедрения ресурсосберегающих технологий в сельскохозяйственных предприятиях России / Г. З. Ибиев, С. А. Скачкова, О. А. Савоськина [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2021. – № 4(48). – С. 67-78.

5. Экономика сельского хозяйства: Учебник / Н. Я. Коваленко, Ю. И. Агирбов, В. С. Сорокин [и др.]. – 1-е изд.. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 406 с. – (Высшее образование).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ GNSS В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Панченко Елизавета Николаевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, panchenko.lisabet@yandex.ru

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Аннотация. Глобальная навигационная спутниковая система (GNSS) – это универсальный инструмент с разнообразными областями применения, охватывающими воздушную, морскую и наземную навигацию. В сельском хозяйстве применяет методы работы к конкретным почвенно-климатическим условиям, снижая затраты на поиск и повышая точность работы геодезистов и фермеров. Широкое внедрение GNSS в навигацию и управление движением обещает повышение эффективности и безопасности во всех отраслях, включая сельское хозяйство. По мере развития этой технологии и повышения ее доступности потенциальные возможности ее применения будут расширяться, открывая захватывающие перспективы для будущего земледелия и навигации на суше, воде и в воздухе. Несмотря на то, что GNSS является мощным инструментом глобальной навигации, она может столкнуться с ограничениями в приеме сигнала в подземных зонах, таких как парковки, пещеры и камеры.

Ключевые слова: GNSS, спутниковые системы, земледелие

USING GNSS TECHNOLOGIES IN FARMING

Panchenko Elizaveta Nikolaevna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, panchenko.lisabet@yandex.ru

Scientific supervisor - Yagudayeva Natalia Alekseevna, Ph.D in Economics Science, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Annotation. The Global Navigation Satellite System (GNSS) is a versatile tool with a variety of applications, encompassing air, sea and land navigation. In agriculture, it applies working methods to specific soil and climatic conditions, reducing search costs and improving accuracy for surveyors and farmers. The widespread adoption of GNSS in navigation and traffic control promises improved

efficiency and safety in all industries, including agriculture. As this technology develops and becomes more accessible, the potential applications will expand, offering exciting prospects for the future of farming and navigation on land, water and in the air. While GNSS is a powerful tool for global navigation, it can face limitations in signal reception in underground areas such as car parks, caves and cameras

Key words: *GNSS, satellite systems, farming*

Глобальная навигационная спутниковая система (GNSS) состоит из группы спутников, вращающихся вокруг Земли по специальным траекториям. По оценкам, для глобального покрытия требуется от 24 спутников. Навигационные спутники предоставляют информацию об орбите и точное время радиоприемникам, специально разработанным для приема этих спутниковых сигналов и декодирования содержания сигнальных сообщений. С учетом содержания сообщений по меньшей мере с четырех “видимых” спутников положение на большей части земной поверхности или вблизи нее может быть рассчитано с использованием математического процесса, известного как **трилатерация**.

GNSS может использоваться в двух основных целях:

- Определение местоположения
- Расчет времени

Положение объекта – это его широта (расстояние от экватора), долгота (расстояние от Гринвичского меридиана в Великобритании) и высота над (или ниже) средним уровнем моря. Это известно, как **“абсолютное положение”**. Абсолютное местоположение приемника GNSS может быть определено, когда сигнал от четырех (или более) спутников четко принят одновременно. Сигналы, передаваемые по радиоволнам со спутников GNSS, содержат точные временные метки (и другую информацию), закодированные в них. Это стало возможным благодаря использованию невероятно точных (и очень дорогих) атомных часов на борту каждого спутника. Как только приёмник GNSS определяет своё местоположение (а это обязательное условие), он синхронизирует свои внутренние (гораздо менее точные) часы со спутниковыми часами. Благодаря такой синхронизации часы приёмника GNSS считаются очень точным источником времени. [2,4]

Транспорт - одна из наиболее значимых отраслей, для которой технология GNSS открыла совершенно новые возможности. В частности, предполагается, что радионавигация в конечном итоге позволит сократить маршруты. Всемирная навигационная система будет функционировать везде, где принимается сигнал. Например, в управлении самолетами часто используются бортовые приемники GNSS. Прототипы этой системы, обеспечивающие автономную посадку самолетов, находятся в стадии испытаний. Тем не менее, для этого необходимо больше наземных станций, которые смогут определять местоположение лайнера на орбите.

Спутниковые навигационные системы предлагают передовые методы управления полевыми работами с повышенной точностью и эффективностью. Эти системы минимизируют потери, оптимизируют ресурсы и повышают общую точность сельскохозяйственных операций. [3]

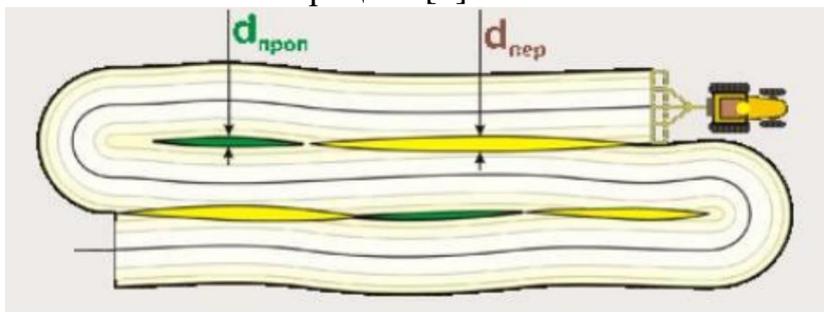


Рисунок 1 – Появление остатков и уноса при традиционной переработке

Существует ряд вариантов, позволяющих гарантировать, что трактор будет двигаться по полю с определенным расстоянием между соседними проходами в нужном положении.

- 1) установка ориентиров (вешек), которые заметны в процессе движения и за которые механик может ухватиться во время работы;
- 2) применение съемных или вспененных маркеров;
- 3) использование спутниковых навигационных систем.

Даже самый опытный и преданный своему делу механизатор не сможет точно определить расстояние для правильного прохода без помощи маркеров или сигнальных устройств при эксплуатации тяжелой техники. Проблема точного передвижения машинно-тракторных агрегатов осложняется с увеличением дистанции действия современных сельскохозяйственных машин.

Ниже представлен космический снимок обработанной территории с использованием спутниковых навигационных систем.



Рисунок 2 – Изображение земной поверхности, обработанное с применением спутниковых навигационных технологий

Преимущества применения спутниковой навигации для обеспечения правильной траектории движения трактора:

- 1) Нет необходимости в предварительной разметке территории;
- 2) Для разметки рядов не требуются дополнительные материалы;

- 3) Ширина оборудования используется в полной мере, перекрытие соседних рядов минимизировано;
- 4) Не остается свободного пространства между соседними рядами;
- 5) Уровень технической занятости возрастает;
- 6) Возможность работы даже в условиях ограниченной видимости;
- 7) Улучшается управляемость и снижается утомляемость оператора.

Вот несколько способов обработки полей с помощью спутниковых навигационных систем:

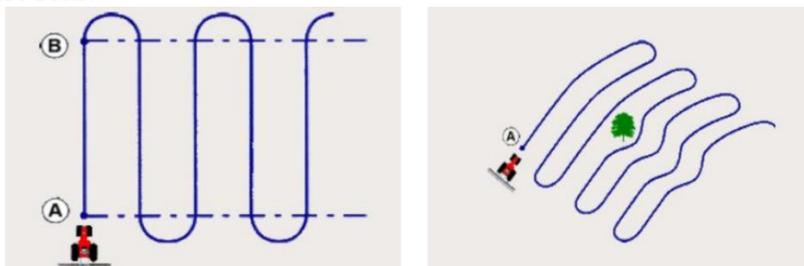


Рисунок 3 – базовый режим (слева) - АВ параллелен основанию, режим адаптивной кривой (справа) следует предыдущей траектории перехода

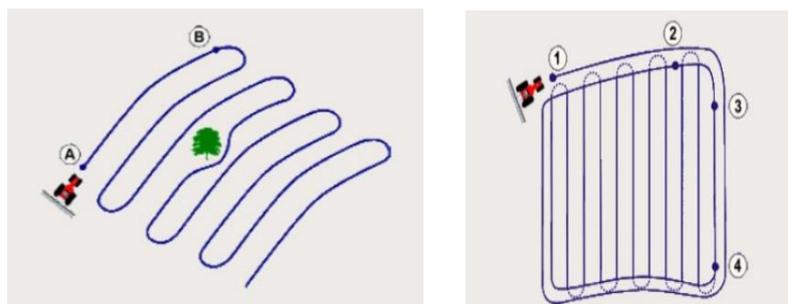


Рисунок 4 – «Скорректированная кривая» (слева) - затем все проходы повторяют исходную кривую АВ, контурные линии предварительно обрабатываются (справа) и затем приводятся в движение параллельно основному направлению (САМ PILOT) оптическим датчиком в рабочем режиме

Технологии спутниковой навигации оптимизируют расход ресурсов, таких как вода, удобрения и топливо. Они помогают выбирать наиболее эффективные участки для орошения и внесения удобрений, а также планировать маршруты передвижения техники с учётом рельефа и состояния почвы. Это приводит к снижению перерасхода ресурсов и уменьшению издержек на производство.

Также использование спутниковых систем в сельском хозяйстве способствует повышению эффективности труда. Автоматизация процессов и оптимизация маршрутов позволяют сократить время, затрачиваемое на полевые работы, и снизить трудозатраты.

Наконец, внедрение навигационных технологий предоставляет возможность слежения за состоянием посевов в реальном времени. Это способствует своевременной реакции на изменение погодных условий, появление вредителей или заболеваний растений, что в свою очередь снижает

потенциальные потери и повышает экономическую эффективность аграрного производства.

Несмотря на перечисленные выше преимущества использования данной технологии в сельском хозяйстве, она также имеет ряд недостатков:

1. Навигационные спутниковые системы могут сталкиваться с техническими проблемами, включая сбои в оборудовании или потерю сигнала. Эти трудности могут вызвать задержки в работе и сокращение эффективности применения данной технологии.

2. Внедрение спутниковых навигационных систем может требовать их интеграции с уже существующими системами управления аграрным производством. Это может создать сложности и потребовать дополнительных затрат на разработку и реализацию новых решений.

3. Работники, использующие новую технологию, должны пройти обучение и приобрести необходимые навыки. Это требует определенного количества времени и ресурсов, которые могут быть ограничены. [1,5,7]

В заключение следует отметить, что использование GNSS в земледелии открывает новые возможности для повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Эта технология позволяет точно определять местоположение и координировать работу техники, обеспечивая более рациональное использование ресурсов и оптимизацию процессов.

Библиографический список

1. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.

2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.

3. Сергеева, Н. В. Экономическое обоснование элементов точного земледелия / Н. В. Сергеева // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 5. – С. 2-7.

4. Порохня, М. Д. Система автопилота для сельскохозяйственной техники и мониторинга сельхозугодий при помощи БПЛА / М. Д. Порохня, М. С. Никаноров // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С.

5. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

6. Чутчева, Ю. В. Трансформация рынка сельскохозяйственной техники в условиях реализации ESG-принципов / Ю. В. Чутчева, Т. И. Ашмарина // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Леонида Михайловича Максимова, Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2022. – С. 382-387

7. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024.

УДК 631.363

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫНКА МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Пяткина Александра Сергеевна, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Еремеева Надежда Александровна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Аннотация. В настоящей статье рассмотрено становление рынка мясо-молочной продукции в Северо-Кавказском федеральном округе России. По результатам проведенного анализа официальных статистических данных сформулированы выводы о текущем состоянии данной отрасли в регионе.

Ключевые слова: мясо-молочная продукция; рынок мясо-молочной продукции; тенденции и перспективы развития; животноводческая отрасль; Северо-Кавказский федеральный округ.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE MEAT AND DAIRY PRODUCTS MARKET IN THE NORTH CAUCASUS FEDERAL DISTRICT

Pyatkina Alexandra 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, alexpyatkina@mail.ru

Scientific supervisor – Yermeeva Nadezhda Alexandrovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Annotation. This article examines the development of the meat and dairy products market in the North Caucasus Federal District of Russia. The indicators and current state of this industry in the region are analyzed.

Key words: meat and dairy products; meat and dairy products market; trends and development prospects; livestock industry; North Caucasian Federal District.

Введение. Северо-Кавказский федеральный округ является одним из локомотивов агропромышленного комплекса России, благодаря его географическим и климатическим характеристикам, которые обеспечивают благоприятную среду для животноводства и ведения сельского хозяйства. Его

позиции особенно важны в современных реалиях, когда российскими властями взят курс на достижение целей по максимальному обеспечению продовольственной безопасности страны, уменьшению зависимости от импортной продукции и модернизации отрасли. Животноводство сегодня является одним из ключевых направлений агропромышленного комплекса, что во многом обусловлено растущими объемами потребления населением мясо-молочной продукции. [7] Действующая в РФ «Доктрина продовольственной безопасности» [4] от 2020 года предполагает выход на самообеспечение молоком и изготавливаемой из него продукции на уровне свыше 90%, мясом и мясными продуктами – свыше 85%.

Методы исследования. Информационной базой исследования стали официальные данные Федеральной службы государственной статистики и материалы научно-практических конференций. Для написания данной статьи использованы современные методы научного исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Ведущими направлениями развития в животноводстве Северо-Кавказского федерального округа являются разведение овец, свиней, птиц и скота молочных пород. В Северо-Кавказском федеральном округе функционируют свыше 1 тыс. предприятий сельского хозяйства и более 6,4 тыс. фермерских хозяйств, специализирующихся на выращивании животных и/или птиц.[2; с. 1] Регион вносит существенный вклад в развитии агропромышленного комплекса России, занимая среди субъектов страны 6 место по производству мяса и молочной продукции и 4 позицию по выращиванию зерновых, бобовых и овощных культур.[9]

В рамках «Доктрины продовольственной безопасности РФ» разработана Стратегия социально-экономического развития региона до 2030 года [5], в том числе его агропромышленного комплекса. На рисунке 1 показаны ключевые мероприятия, которые планируются реализовать для улучшения показателей отраслей, призванных обеспечить ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции региона и страны.

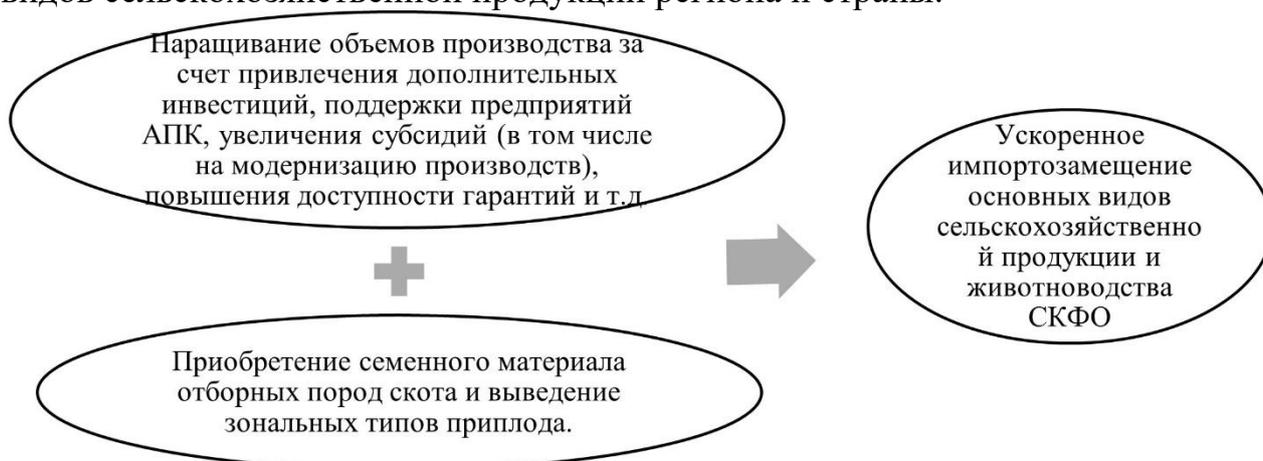


Рисунок 1 – Основные направления Стратегии развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа до 2030 года

Перечисленные на указанном выше рисунке направления призваны не только обеспечить продовольственную безопасность региона и страны, но и ориентированную на экспорт товаропроводящую инфраструктуру (центров логистики), которые откроют доступ к новым целевым рынкам и каналам сбыта за рубеж выпускаемой предприятиями Северо-Кавказского федерального округа сельскохозяйственной продукции.

Проведем анализ деятельности животноводческой отрасли округа за последние годы. На рисунке 2 показана динамика показателей молочной сферы.



Рисунок 2 – Динамика основных показателей молочной отрасли Северо-Кавказского федерального округа за 2019–2023 гг.

Составлен автором на базе сведений Росстата [10]

Из представленных выше сведений следует, что за последние пять лет объем производимого молока предприятиями Северо-Кавказского федерального округа вырос на 241,11% (или на 2 129 тыс. тонн), достигнув по итогам 2023 года показателя в 3 012 тыс. тонн. В 2024 году рост производства продолжился и за первые девять месяцев составил 2 255,2 тыс. тонн, что на 101,7% выше показателя за аналогичный период предыдущего года [8].

Поголовье коров росло менее существенными темпами. За рассматриваемый период данный индикатор вырос на 19,05% (или на 60 тыс.), составив к концу 2023 года 375 тыс. голов.

Количество предприятий-производителей молока в регионе и вовсе сократилось. По итогам 2023 года оно равнялось 3,4 тыс. шт., что ниже на 30,61% (или на 1,5 тыс. шт.).

Рассмотрим показатели производства мяса в Северо-Кавказском округе. Их динамика в разрезе разной продукции продемонстрирована на рисунке 3.

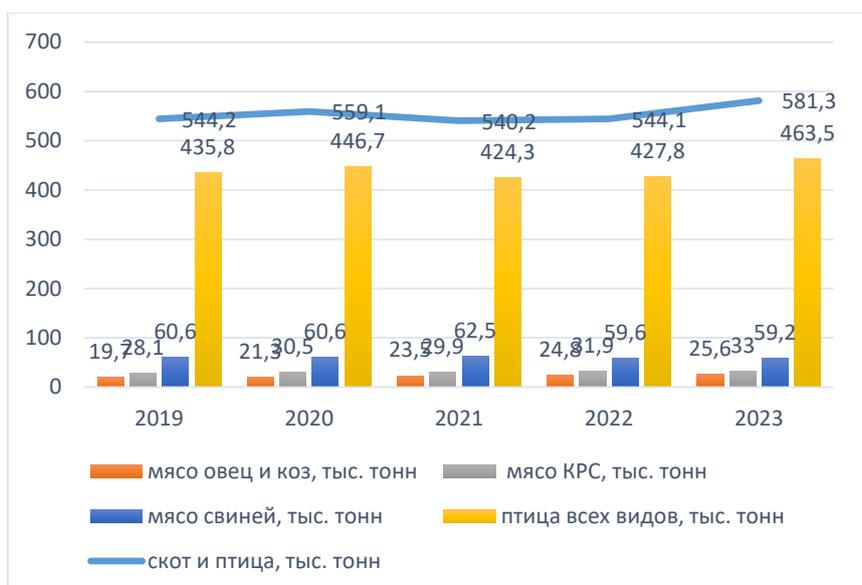


Рисунок 3 – Динамика основных показателей молочной отрасли Северо-Кавказского федерального округа за 2019–2023 гг.

Составлен автором на базе сведений Государственной статистики ЕМИСС [6]

Из представленного выше рисунка следует, что в 2021–2022 гг. по отношению к 2020 г. произошел небольшой спад объемов производства мяса в регионе: показатель составил 540–544 тыс. тонн, соответственно, против 559 тыс. тонн. В 2023 году удалось увеличить показатель до 581 тыс. тонн, что выше на 6,79% (или на 37,2 тыс. тонн) к 2022 г. и на 6,99% (или на 37 тыс. тонн) к 2019 г.

Преимущественно мясная отрасль представлена производством птицы всех видов. На его долю приходится около 80%. В натуральных величинах по итогам 2023 года показатель составил 463,5 тыс. тонн, что выше на 8,34% или (на 35,7 тыс. тонн) к 2022 г. и на 6,36% или (на 27,7 тыс. тонн) к 2019 г.

В регионе за пять лет выросли объемы производства мяса овец и коз на 29,95% (или на 5,9 тыс. тонн) – до 25,6 тыс. тонн по итогам 2023 года и крупного рогатого скота – на 17,44% (или на 4,9 тыс. тонн), до 33 тыс. тонн в 2023 г. Снижение продемонстрировало производство мяса свиньей, объемы которого сократились на 3 % (или на 1,4 тыс. тонн), достигнув к концу анализируемого периода отметки в 59,2 тыс. тонн.

Выводы. Спецификой агропромышленного комплекса Северо-Кавказского федерального округа считается отсутствие возможности воспроизводства без привлечения средств инвесторов и реализации властями взвешенной политики. Как свидетельствуют данные специалистов, с 2018 года имеет место быть положительная динамика доли федерального бюджета и сокращение в относительных величинах средств, выделяемых из региональной казны, что не является гарантом эффективности отрасли из-за недейственной структуры и низкого уровня сбалансированности инвестиций [3].

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что региону удалось существенно нарастить объемы производства молока, несмотря на не столь значительное увеличение количества поголовья коров. Это стало

возможным за счет модернизации производства путем внедрения современных селекционных технологий, способствующих увеличению среднего урожая [1]. Производство мяса росло не столь значительными темпами как молочная промышленность, увеличившись с 2019 года на 7%. Более половины приходится на выпуск птицы на убой.

Таким образом, можно констатировать положительную динамику развития рынка мясо-молочной продукции Северо-Кавказского федерального округа, что соответствует целям «Доктрины продовольственной безопасности РФ».

Библиографический список.

1. Васильева, Е. А. Правила составления анкет при проведении маркетинговых исследований в сфере сервиса / Е. А. Васильева, Н. А. Еремеева, Я. О. Гришанова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-1(76). – С.

2. Еремеева, Н. А. Цена как фактор развития регионального рынка продовольствия / Н. А. Еремеева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 5. – С. 76-78.

3. Еремеева, Н. А. Концептуальная модель взаимосвязей субъектов отрасли при производстве птицеводческой продукции / Н. А. Еремеева, Л. М. Ройтер // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 10. – С. 36-41. – DOI 10.32651/1910-36. – EDN BR0PQC.

4. Кацаев И.В. Научно-обоснованная концепция устойчивого развития сельского хозяйства Северо-Кавказского федерального округа. / И.В. Кацаев, Е.Н. Криулина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – №5 (33). URL: E.2023.33.8 (дата обращения: 19.10.2024).

5. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с.

6. «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа на период до 2030 года»: Распоряжение Правительства РФ от 30.04.2022 N 1089-р (ред. от 19.08.2023). Доступ справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». URL:

7. Официальные статистические показатели. // ЕМИСС Государственная статистика URL: <https://www.fedstat.ru/>

8. Статистика АПК в СКФО // МинводыАГРО. URL: <ps://minvodyagro.ru/ru-RU/exhibitors/statistics.aspx> (дата обращения: 18.10.2024).

9. Энкина, Е. В. Особенности формирования спроса и предложения на рынке молока и молочной продукции / Е. В. Энкина // Современные направления в агроэкономической науке Тимирязевки : научное издание. – Москва : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. – С. 76-81.

ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ

Сарксян Кирилл Каренович, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Бирюкова Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

Аннотация: В статье представлены основные тренды применения искусственного интеллекта в отраслях сельского хозяйства. Сделан акцент на значимость развития данного направления как важного фактора снижения рисков деятельности организации. Представлены векторы развития применения технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: сельское хозяйство, искусственный интеллект, робототехника, агропромышленная сфера.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN AUTOMATION TOOL IN THE AGRO-INDUSTRIAL SECTOR

Sarksyan Kirill Karenovich, 2nd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kirillsarxyan@yandex.ru

Scientific supervisor – Biryukova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tbiryukova@rgau-msha.ru

Annotation: The article presents the main trends in the use of artificial intelligence in agricultural sectors. The emphasis is placed on the importance of the development of this area as an important factor in reducing the risks of the organization's activities. The vectors of the development of the application of artificial intelligence technologies are presented.

Key words: agriculture, artificial intelligence, robotics, agro-industrial sphere.

Искусственный интеллект (ИИ) базируется на концепции, что процессы человеческого разума могут быть математически смоделированы и, следовательно, воспроизведены с помощью машин, которые способны решать широкий спектр задач — от базовых операций до сложных аналитических

процессов. Основные направления ИИ включают в себя обучение, логическое рассуждение и восприятие, что позволяет создавать интеллектуальные системы с высокой степенью автономности.

Сегодня ИИ оказывает значительное влияние на большинство отраслей промышленности, стремительно расширяя применение технологий автоматизации и интеллектуальных систем. В различных секторах, включая сельское хозяйство, ИИ помогает предприятиям повышать производственные показатели, снижая затраты за счет роботизированного оборудования и аналитических решений. [3,1]

Сельское хозяйство, одно из старейших направлений хозяйственной деятельности, играет важную роль в мировой экономике и продовольственном обеспечении. На 2023 год объем мирового сельхозрынка составляет более 5 триллионов долларов США. К 2050 году, с ожидаемым ростом населения до 9 миллиардов человек, мировое сельское производство должно вырасти на 70% для удовлетворения спроса. Однако, учитывая ограниченность ресурсов (земли, воды и питательных веществ), становится необходимым внедрение более точных и эффективных методов управления сельскохозяйственными процессами. Здесь искусственный интеллект и технологии Интернета вещей (IoT) играют ключевую роль.

ИИ в агросекторе позволяет значительно улучшить точность прогнозирования климатических изменений, оптимизировать схемы посева и сбора урожая, контролировать состояния почвы и растений, а также автоматизировать анализ данных, что облегчает процессы принятия решений для фермеров. Это стало возможным благодаря внедрению технологий машинного обучения, нейронных сетей и прогнозной аналитики, которые анализируют данные для оценки урожайности, продуктивности посевов и угроз от болезней и вредителей. [2,4]

1. Прогнозирование погоды и управление урожаем. Погодные условия, особенно с учетом изменяющегося климата и экологических проблем, остаются одним из важнейших факторов в сельском хозяйстве. С помощью ИИ фермеры могут более точно прогнозировать погодные явления и составлять эффективные планы посева. ИИ также позволяет проводить агрономический анализ, прогнозировать время посева и выбирать наиболее подходящие культуры.[5]

2. Мониторинг почвы и состояния посевов. Тип почвы, ее состав и содержание питательных веществ являются определяющими для качества и типа возделываемых культур. С развитием технологий, таких как разработка немецким стартапом PEAT приложения Plantix, стали возможными автоматизированные процессы диагностики состава почвы и выявление нехватки питательных веществ, заболеваний и вредителей. Эти приложения используют компьютерное зрение и алгоритмы ИИ, что позволяет фермерам на основе фотографий растений определять их состояние и подбирать оптимальные удобрения.[7]

3. Анализ урожая с помощью дронов. Компания SkySquirrel Technologies разработала системы с применением дронов, способных собирать

данные с полей для анализа состояния посевов. Визуальные данные передаются для обработки и анализа, что позволяет выявить проблемные зоны на полях, оценить текущий уровень здоровья растений, обнаружить вредителей и определить болезни. Эти данные помогают оптимизировать использование химических средств и корректировать агрономические мероприятия.

4. Точное земледелие и предиктивная аналитика. Используя сочетание машинного обучения и изображений со спутников и дронов, системы ИИ способны предоставлять рекомендации по управлению сельскохозяйственными ресурсами, включая водные и питательные. Фермеры получают возможность следить за севооборотом, оптимизировать время сбора урожая, а также защищать растения от вредителей. ИИ помогает предсказать возможные проблемы с урожаем, основываясь на данных о температуре, осадках и других факторах, влияющих на состояние культур.

5. Роботизированные системы в агросфере. Компании, специализирующиеся на робототехнике с применением ИИ, разрабатывают автономные машины, способные выполнять сложные задачи, такие как сбор урожая, уничтожение сорняков и упаковка продукции. Эти роботы не только увеличивают скорость работы, но и повышают точность, помогая эффективно решать проблемы дефицита рабочей силы и одновременно улучшая качество конечного продукта.

6. Системы обнаружения вредителей и заболеваний. ИИ предлагает эффективные решения для защиты растений от вредителей, которые наносят значительный урон урожаю. Применяя алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения, такие системы помогают фермерам вовремя применять защитные меры, что повышает урожайность и снижает количество применяемых химикатов. [6,5]

В будущем искусственный интеллект будут оказывать всё большее влияние на агросектор, обеспечивая устойчивое продовольственное производство, повышая урожайность и минимизируя воздействие на окружающую среду.

Библиографический список

1. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

2. Бирюкова, Т. В. Применение маркетинговых технологий продвижения товаров предприятиями АПК в условиях развития цифровой экономики / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Международный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 33-42.

3. Васильева, Е. А. Правила составления анкет при проведении маркетинговых исследований в сфере сервиса / Е. А. Васильева, Н. А. Еремеева, Я. О. Гришанова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-1(76). – С.

4. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса: Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.

5. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с. – ISBN 978-5-6047823-

6. Филиппов, П. С. Информационная система для обнаружения и классификации дефектов металлопрокатной продукции на базе искусственного интеллекта / П. С. Филиппов, А. В. Греченева, М. С. Никаноров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 3. – С. 200-204. Яньцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яньцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

7. Cereals Export Factors and Impact on Wheat Price in Russian Regions / E. A. Kapoguzov, R. I. Chupin, V. V. Aleshchenko, A. A. Bykov // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2021. – Vol. 14, No. 12. – P. 1782-1794.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЛОГИСТИКЕ

Сизонов Егор Александрович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Малыха Екатерина Федоровна, к.э.н, доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, efmalykha@rgau-msha.ru

Аннотация: статья посвящена тенденциям и направлениям логистики в ближайшем будущем, рассмотрены ключевые аспекты современных логистических трендов и их влияние на формирование стратегий управления цепями поставок, включая цифровую трансформацию, экологическую устойчивость, глобализацию, управление рисками и другие, предоставляя читателям полное представление о текущем состоянии отрасли и ее перспективах.

Ключевые слова: логистика, тренды в логистике, технологии, цифровизация, логистические цепочки.

DIGITAL TRANSFORMATION IN LOGISTICS

Sizonov Egor Alexandrovich, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bizon4ik228@gmail.com

Scientific supervisor – Malykha Ekaterina Fedorovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, efmalykha@rgau-msha.ru

Annotation: the article is devoted to the trends and directions of logistics in the near future, examines the key aspects of modern logistics trends and their impact on the formation of supply chain management strategies, including digital transformation, environmental sustainability, globalization, risk management and others, providing readers with a complete picture of the current state of the industry and its prospects.

Key words: logistics, trends in logistics, technology, digitalization, logistics chains.

Логистика, как ключевая составляющая современной экономики, играет решающую роль в обеспечении эффективности и конкурентоспособности

бизнеса. В свете быстро меняющейся мировой среды и технологических инноваций, логистические тренды становятся все более важными для успешной работы предприятий. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты современных логистических трендов и их влияние на формирование стратегий управления цепями поставок. Первым пунктом необходимо представить значимость логистики в современном бизнесе и ее влияние на конечные результаты компаний. Затем обсудим текущее состояние логистической индустрии с акцентом на основные вызовы и возможности, с которыми сталкиваются организации. Наконец, мы определим цель и обзор данной статьи, обозначив основные темы, которые будут рассмотрены далее.

Логистика – это не просто процесс перемещения товаров из пункта А в пункт В. Это комплексная система управления, включающая в себя планирование, реализацию и контроль потока товаров, информации и финансов от источника до потребителя. В современном мире эффективная логистика является ключом к успеху бизнеса, обеспечивая оперативность, гибкость и конкурентоспособность предприятий в глобальной экономике. Однако современная логистика сталкивается с рядом вызовов, включая увеличение сложности цепей поставок, нестабильность рынков, изменяющиеся клиентские требования и экологические проблемы. В этом контексте становится необходимым понимание последних трендов и инноваций, которые могут помочь компаниям адаптироваться и выжить в условиях перемен.

Цифровая трансформация оказывает значительное влияние на логистические операции, и в 2024 году ожидается усиление этой тенденции. Искусственный интеллект (ИИ) становится все более распространенным в логистике, используя алгоритмы машинного обучения для автоматизации процессов и оптимизации маршрутов доставки. Помимо этого, интернет вещей (IoT) и сенсорные технологии активно применяются для мониторинга условий грузов и управления инфраструктурой складов, что способствует повышению прозрачности и оперативности логистических операций. [1,7]

Вместе с тем, технология «блокчейн» становится все более востребованной в логистике благодаря своей способности обеспечивать безопасность и прозрачность данных в цепях поставок. Цифровые платформы и онлайн-рынки также претерпевают значительное развитие, облегчая доступ к рынку и упрощая процессы закупок. Однако, с ростом цифровых технологий возрастает и риск кибератак и утечек данных. В связи с этим, обеспечение кибербезопасности становится одним из приоритетов для логистических компаний. В целом, цифровая трансформация открывает новые возможности для оптимизации логистических процессов и повышения эффективности бизнеса, однако требует внимания к вопросам безопасности и подготовки к изменениям в технологической среде [5].

В 2024 году вопросы экологической устойчивости становятся все более актуальными для логистической отрасли. Организации всё больше осознают свою ответственность за снижение вредного воздействия на окружающую среду и ищут новые подходы к экологически устойчивой логистике. Один из таких

подходов – повышение использования альтернативных источников энергии. В 2024 году компании активно внедряют возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, для питания своих логистических операций. Это не только позволяет сокращать выбросы парниковых газов, но и снижает зависимость от традиционных источников энергии. Еще один важный аспект зеленой логистики – минимизация отходов и улучшение управления упаковкой. Компании активно ищут способы сокращения использования упаковочных материалов и разрабатывают более экологические варианты упаковки, что способствует уменьшению объемов отходов и их более эффективной переработке. Вместе с этим, в логистике все шире распространяется концепция «круговой» экономики. Компании переходят к модели использования ресурсов более эффективно, повторно используют и восстанавливают отходы, что способствует сокращению экологического следа и оптимизации ресурсопотребления [6].

Нельзя не упомянуть и инновации в транспорте и логистике, направленные на снижение углеродного следа. В 2024 году компании активно экспериментируют с использованием электрического и гибридного транспорта, а также внедряют автономные и экологически чистые транспортные средства для сокращения выбросов CO₂ и других парниковых газов. В конечном итоге, стратегии устойчивого развития в логистической деятельности становятся неотъемлемой частью бизнеса. Компании, осуществляющие переход к зеленой логистике, не только снижают свой экологический след, но и получают конкурентные преимущества, укрепляя свою репутацию и привлекательность для клиентов и партнеров.

В 2024 году сфера последней мили доставки претерпевает значительные изменения благодаря инновациям, направленным на повышение эффективности и улучшение опыта потребителей. Одним из ключевых направлений развития становится автономная доставка. Компании активно внедряют беспилотные дроны и роботов-курьеров, что позволяет сократить время доставки, повысить ее точность и снизить издержки. Помимо этого, технологии умных городов становятся все более востребованными. Используя сети «умных» светофоров, системы управления трафиком и мониторинга движения транспорта, компании оптимизируют маршруты доставки в городских условиях, что позволяет сократить время в пути и повысить скорость доставки. Кроме того, развивается применение виртуальной и дополненной реальности для оптимизации доставки. Эти технологии используются для обучения курьеров, оптимизации маршрутов доставки и улучшения точности доставки грузов. Такой подход позволяет сократить время на обучение персонала и повысить качество обслуживания клиентов. В целом, инновации в последней миле доставки не только улучшают процессы логистических компаний, но и повышают удовлетворенность клиентов, обеспечивая более быструю, точную и удобную доставку товаров до двери.

В условиях быстро меняющейся мировой экономики и технологического прогресса логистические компании сталкиваются с рядом вызовов и

возможностей, которые необходимо учитывать при разработке стратегий и принятии решений. Один из ключевых вызовов, с которым сталкиваются логистические компании – это глобализация рынков и увеличение международной торговли. С одной стороны, это открывает новые возможности для расширения бизнеса и проникновения на новые рынки. С другой стороны, это создает дополнительные сложности в управлении цепями поставок, такие как нестабильность политической ситуации, тарифные барьеры и сложности в международной логистике. Чтобы успешно адаптироваться к этим вызовам, логистические компании должны развивать гибкие стратегии и искать инновационные подходы к управлению своими операциями. Еще одним важным аспектом является рост ожиданий клиентов в отношении скорости и качества обслуживания. С развитием технологий и цифровизацией экономики, потребители становятся все более требовательными и ожидают быстрых и удобных способов получения товаров. Чтобы соответствовать этим ожиданиям, логистические компании должны совершенствовать свои процессы доставки, внедрять инновационные технологии и разрабатывать гибкие модели доставки, способные адаптироваться к потребностям современного рынка. Также важно учитывать экологические требования и тенденции, в том числе в рамках устойчивого развития и сокращения углеродного следа. Логистические компании должны активно работать над уменьшением своего воздействия на окружающую среду, внедряя эффективные и экологически чистые технологии, оптимизируя маршруты доставки и минимизируя использование ресурсов. В целом, успешная адаптация к глобальным тенденциям в логистике требует комплексного подхода, включающего в себя как технологические инновации, так и стратегическое планирование. Осознание вызовов и возможностей, связанных с глобализацией, изменяющимися ожиданиями клиентов и экологическими требованиями, поможет логистическим компаниям успешно адаптироваться к переменам и оставаться конкурентоспособными в быстро меняющемся мире.

Взгляд в будущее логистики включает в себя ряд ключевых тенденций и прогнозов, которые могут существенно повлиять на отрасль в ближайшие годы.

Одним из наиболее ярких направлений развития является дальнейшее проникновение технологий и цифровизации в логистические процессы. Машинное обучение, искусственный интеллект и аналитика данных будут играть все более важную роль в оптимизации цепей поставок, управлении запасами и принятии стратегических решений. Прогнозирование спроса и оптимизация маршрутов с помощью алгоритмов машинного обучения станут стандартными практиками для логистических компаний [3,2].

Еще одним важным направлением развития является увеличение роли экологически устойчивых практик и зеленой логистики. Стремление к сокращению углеродного следа и уменьшению воздействия на окружающую среду будет стимулировать компании к инвестициям в экологически чистые технологии и процессы, а также к поиску эффективных решений для уменьшения отходов и оптимизации маршрутов доставки с целью минимизации выбросов

CO₂. Кроме того, ожидается дальнейшее развитие концепции умных городов и инфраструктуры. Использование сенсоров, IoT-технологий и цифровых платформ для оптимизации управления трафиком, маршрутизации транспорта и обеспечения безопасности грузов будет способствовать улучшению эффективности и скорости доставки. Вместе с тем, изменения в потребительском поведении и технологические инновации будут продолжать формировать требования к логистическим компаниям.

Возрастающие ожидания клиентов в отношении скорости, удобства и прозрачности доставки будут подталкивать компании к постоянному совершенствованию своих процессов и внедрению новых технологий.

Таким образом, будущее логистики будет определяться как технологическими инновациями, так и изменениями в экономической и социальной среде. Адаптация к этим изменениям и использование возможностей, которые они предоставляют, станет ключевым фактором успеха для логистических компаний в будущем.

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Цифровая логистика в отрасли овощеводства / Т. И. Ашмарина, Е. И. Залтан // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 6. – С. 85-89.

2. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.

3. «Цифровая Трансформация Транспортно-Логистической Отрасли Российской Федерации: Тренды, вызовы, решения, технологии» Ассоциация «

Ц 4. Сергеева, Н. В. Об эффективности использования отечественной и импортной сельскохозяйственной техники в России / Н. В. Сергеева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2015. – № 6(70). – С. 11-

о 5. Сергеева, Н. В. Цифровые инструменты контроля сбыта продукции и стимулирования продаж / Н. В. Сергеева, Е. Ф. Малыха // Международный научный журнал. – 2023. – № 5(92). – С. 40-50. – DOI 10.34286/1995-4638-2023-

т
р
а
н
с
п
о
р

6. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Christopher, M. (2016). Logistics & Supply Chain Management. Pearson UK. – 328 p.

8. D

e
l
o
i
t
t
e
.

(
2
0
2
3
)
.

G
l
o
b
a
l

L
o
g
i
s
t
i
c
s

T
r
e
n
d
s

R
e

УДК 005:338.439.4:633.85

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ

Соколова Ангелина Алексеевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Еремеева Надежда Александровна, к.э.н, доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье раскрыто понятие экономической эффективности, анализируется современное состояние производства и реализации масличных культур. Выявлены пути дальнейшего роста экономической эффективности производства и реализации продукции.

Ключевые слова: экономическая эффективность, масличные культуры, производство, реализация, масложировой подкомплекс, подсолнечник, соя, рапс, лен.

IMPROVING THE ECONOMIC EFFICIENCY OF THE PRODUCTION AND SALE OF OILSEEDS IN RUSSIA

Sokolova Angelina Alekseevna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, angelinasokolova668@gmail.com

Scientific supervisor – Yermeeva Nadezhda Alexandrovna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, eremnadezhda@rgau-msha.ru

Annotation. This article reveals the concept of economic efficiency, analyzes the current state of production and sale of oilseeds. The ways of further growth of economic efficiency of production and sale of products are revealed.

Key words: economic efficiency, oilseeds, production, sale, fat-and-oil subcomplex, sunflower, soy, rapeseed, flax.

Актуальность данной проблемы заключается в том, что развитие отечественного рынка масличных культур, повышение экономической эффективности их производства и реализации не только позволит удовлетворить

потребности внутреннего рынка, но и создаст предпосылки для наращивания экспорта.

В общей форме экономическую эффективность (\mathcal{E}) можно выразить как отношение прироста результативного показателя (K) на выходе системы к приросту фактора (P) на входе системы (например, издержек производства или конкретного фактора): $\mathcal{E} = K/P$. Главный критерий экономической эффективности производства продукции – степень удовлетворения потребностей общества в данной продукции.

Масложировая сфера играет важную роль в АПК страны, выполняет ряд важных задач для населения и экономики. В его структуру входят подотрасли, которые заняты полным циклом производства от предпосевной подготовки заканчивая выращиванием и переработкой [1, 2]. Россия производит огромное количество масличных культур таких как подсолнечник, соя, лен-кудряш, горчица, рапс, клещевина, сафлор, арахис, рыжик и др.

Главный источник информации позволяющих судить об основных изменениях в производстве и последующей реализации масличных (как и других сельскохозяйственных культур) можно выделить Федеральную службу Государственной статистики (Росстат), сайт Масложирового союза России, сайт ФБГУ «Центр Агроаналитики».

По предварительным данным Росстата, в 2023 году в России собрано более 27,6 млн т основных масличных культур. Так, урожай подсолнечника вырос на 2%, до почти 16,7 млн т, а производство сои — сразу на 12,3%, до 6,7 млн т. Урожай рапса, напротив, снизился на 7,1% и составил менее 4,2 млн т.

Основной масличной культурой в России на протяжении веков остается **подсолнечник**. По предварительным данным его посевы в этом году составили 9,5 млн га, сократившись на 4% по сравнению с 2022 годом.

Больше всего подсолнечника, согласно статистическим данным, в прошлом году было намолочено в Поволжье — практически 6,1 млн т (6,18 млн т в 2022/23 сельхозгоду. На Юге получено 5,2 млн т семечки (4,6 млн т), в Центре — 3,65 млн т (3,8 млн т). Небольшой прирост зафиксирован в Сибири и на Северном Кавказе — 991 тыс. т (962 тыс. т) и 687 тыс. т (670 тыс. т) соответственно. На Урале заметный спад — до 88 тыс. т (170 тыс. т в сезоне 2022/23) [3].

Регионы-лидеры по прогнозу сева подсолнечника в текущем году остались прежние: Саратовская область (1,450 тыс. га), Оренбургская область (1,042 тыс. га), Ростовская область (932 тыс. га), Алтайский край (770 тыс. га), Волгоградская область (760 тыс. га).

Посевные площади под подсолнечник, тыс. га

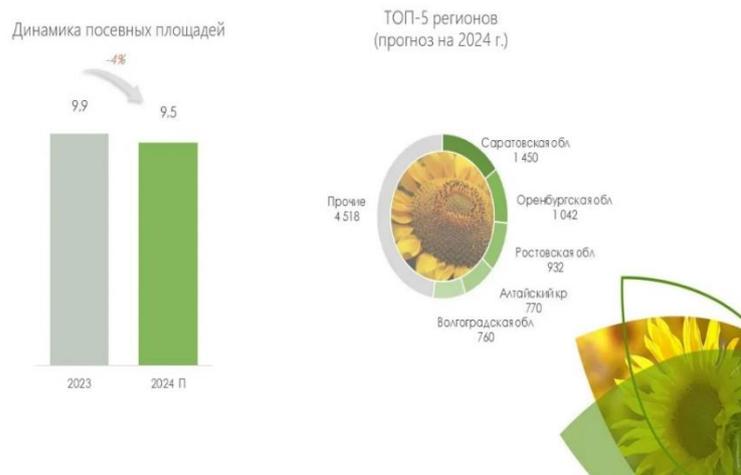


Рисунок 1 – Статистические данные по подсолнечнику

Одна из самых рентабельных масличных культур в растениеводстве - **соя**. По прогнозу экспертов отрасли, сбор сои в РФ в 2024 году вновь может стать рекордным, в том числе за счет увеличения посевных площадей. Общая площадь посевов составит 4 млн га, что на 9% больше, чем в 2023 году, и на сегодня это максимальное значение за всю историю выращивания этой культуры в России, по итогам посевной 2024 года доля семян соевых бобов отечественной селекции составляет около 50%,.

Традиционными лидерами по посевам соевых бобов останутся: Амурская область (900 тыс. га, Курская область (378 тыс. га), Белгородская область (315 тыс. га), Приморский край (305 тыс. га), Воронежская область (250 тыс. га).

Эксперты отмечают: самый большой прирост посевных площадей к 2023 году в Центральном Федеральном округе.

Посевные площади под сою, тыс. га

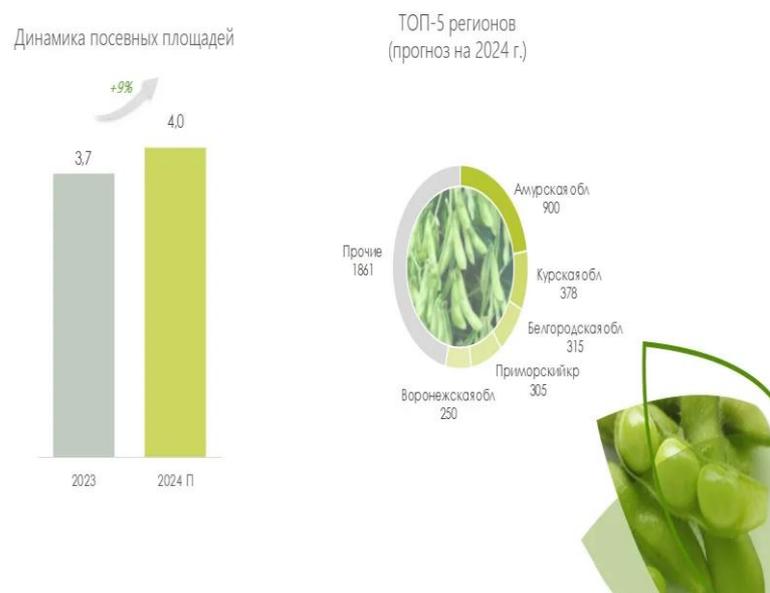


Рисунок 2 – Статистические данные по сое

Общие площади под посевом **рапса** в России в 2024 году выросли на 1% по отношению к 2023 году и составили около 2,13 млн га. Эксперты отмечают, что объемы сбора рапса в текущем году будут превышать прошлогодние значения не только за счет расширения полей, но и за счет увеличения урожайности. Доля семян отечественной селекции в нынешней посевной в среднем составляет 32%.

Большее половины площадей, отведенных под рапс, находятся в Сибирском Федеральном округе – 1, 202 тыс. га, где бессменным лидером по выращиванию рапса является Красноярский край (297 тыс. га), за ним следуют Алтайский край (230 тыс. га), Кемеровская область (199 тыс. га), Новосибирская область (183 тыс. га) [3].

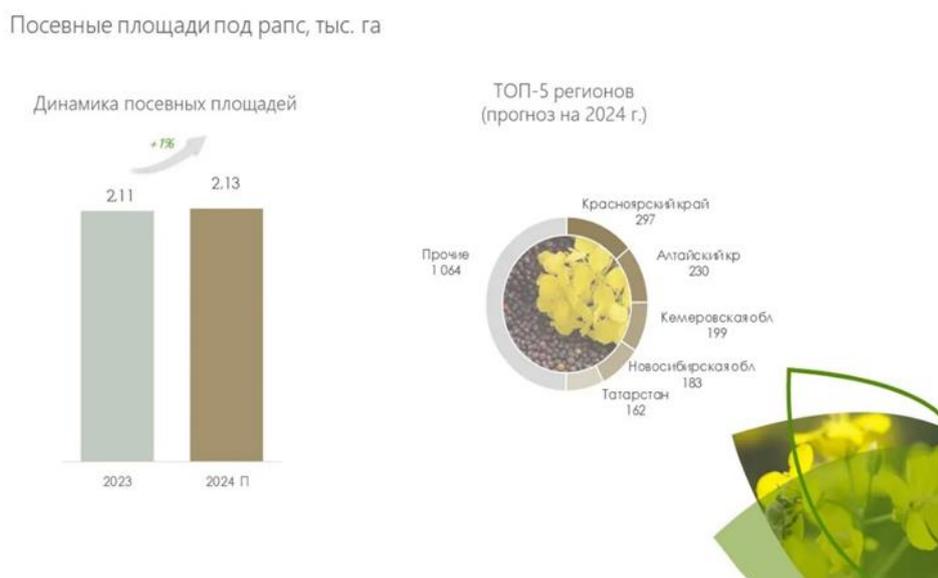


Рисунок 3 – Статистические данные по рапсу

Хотя в настоящее время Министерство сельского хозяйства оценивает сложившуюся на рынке масличных культур ситуацию как благоприятную, у производителей все еще возникают определенные сложности (в частности, связанные с закупками семян, что обусловлено уходом с российского рынка иностранных производителей, а также квотами на импорт).

Также по-прежнему остаются актуальными проблемы, замедляющие развитие производства и реализации масличных: недостаточное сырьевое обеспечение, слабое внедрение элитного семенного материала и современных технологий производства, недостаточная техническая оснащенность маслодобывающих предприятий, нарушение интеграционных связей между участниками производства (производителями масличных и отраслями, обслуживающими данное производство и доводящими продукцию до потребителя) и др. [6]

Государственное регулирование производства и реализации должно быть направлено на создание условий, обеспечивающих объем производства, который соответствовал бы спросу населения, а также был не ниже нормы потребления, установленной требованиями Министерства здравоохранения.

В настоящее время возможны следующие пути решения проблем на рынке масличных: расширение базы необходимых ресурсов; увеличение удельного веса российских культур на мировом рынке; формирование товарных ресурсов отечественного рынка; стимулирование конкуренции среди производителей, что может стать двигателем для повышения качества продукции; повышение уровня государственной поддержки производства масличных культур путем проведения протекционистской политики и принятия нормативно-правовых актов, направленных на защиту отечественного производства[5].

Библиографический список

1. Бесшапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков : Практикум / М. Н. Бесшапошный, Е. В. Энкина. – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 130 с.
2. Еремеева, Н. А. Цена как фактор развития регионального рынка продовольствия / Н. А. Еремеева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – № 5. – С. 76-78.
3. Грудкина Т.И., Сухочева Н.А. Эффективное управление производством масличных культур / Т.И. Грудкина, Н.А. Сухочева – Текст : непосредственный // Вестник аграрной науки. – 2024. - № 1 (106). – С. 179-184.
4. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса: Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.
5. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с.
6. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.
7. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство / Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения 20.10.2024)
8. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с. JABGKW.

УДК:339.3; 519.23

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СТРАНИЦЫ ПРОДУКТА «СТРАХОВАНИЕ ГРУЗОВ» НА ВЕБ-САЙТЕ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНКУРЕНТНОГО АНАЛИЗА

Сютин Владислав Игоревич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель - Бирюкова Татьяна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tbiryukova@rgau-msha.ru

Аннотация: В данном исследовании проведён конкурентный анализ веб-страниц продукта «Страхование грузов» с использованием метода сравнительного анализа.

Выявлены сильные и слабые стороны, а также разработаны рекомендации по улучшению, в числе которых: оптимизация первого экрана, внедрения калькулятора расчета стоимости и упрощение процесса оформления.

Ключевые слова: UX/UI-дизайн, пользовательский опыт, анализ, страхование грузов, логистические цепочки, веб-страница, удовлетворение потребителя.

DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR IMPROVING THE PRODUCT PAGE “CARGO INSURANCE” ON THE WEBSITE OF THE INSURANCE COMPANY BASED ON THE RESULTS OF COMPETITIVE ANALYSIS

Sytin Vladislav Igorevich, 1st year graduate student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, syutin.vi@yandex.ru

Scientific supervisor – Biryukova Tatyana Vladimirovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tbiryukova@rgau-msha.ru

Annotation: This study conducted a competitive analysis of the web pages of the Cargo Insurance product using the comparative analysis method.

Strengths and weaknesses were identified, and recommendations for improvement were developed, including: optimization of the first screen, implementation of a cost calculator and simplification of the registration process.

Key words: UX/UI design, user experience, analysis, cargo insurance, logistics chains, web page, customer satisfaction.

В сфере логистики страхование грузов играет критически важную роль. Обеспечение защиты от рисков, связанных с перемещением товаров, является одной из важнейших составляющих как для перевозчиков, так и для заказчиков. На конкурентном рынке онлайн-страхования грузов ключевую роль играют интерфейсные и функциональные решения, обеспечивающие пользователям простой и удобный процесс оформления страховки. Проведенное исследование сайтов крупных игроков этого сегмента — компаний Ингосстрах, Сберстрахование, Альфастрахование, РЕСО и Согласие — позволило выявить их успешные практики и определить пути для повышения конкурентоспособности продукта исследуемой организации.

Страхование грузов — это один из основных механизмов управления рисками в логистике. Данный вид страхования обеспечивает защиту от финансовых потерь, возникающих вследствие порчи или утраты груза в процессе перевозки. В условиях глобализации и интенсивного роста грузоперевозок данный продукт особенно востребован среди клиентов логистических компаний. Ведь страхование не только снижает риски, но и способствует укреплению доверия между поставщиком и покупателем, формируя надёжные партнёрские отношения.

Для компаний, предлагающих услуги страхования, важно предоставить пользователю понятные и прозрачные условия, что значительно облегчает процесс принятия решения. На фоне постоянного роста онлайн-сервисов конкуренция среди провайдеров страхования усиливается, и уровень удобства взаимодействия с продуктом становится одним из решающих факторов в выборе компании. Поэтому качественный UX/UI дизайн сайта страхования грузов и интуитивно понятный интерфейс с необходимыми функциями могут значительно повысить лояльность клиентов.

Целью данного исследования является выявление успешных решений и слабых мест на сайтах конкурентов, чтобы разработать рекомендации по улучшению интерфейса и функциональности продукта исследуемой организации. В рамках анализа были рассмотрены ключевые аспекты, которые важны для пользователей: удобство навигации, понятность описания продукта, наличие калькуляторов стоимости, особенности процесса оформления, наличие блоков с информацией о рисках и преимуществах компании, а также дополнительных функций, таких как интеграция с API для партнёров и FAQ.

Первый экран. Первый экран — это первая страница, которую видит пользователь, поэтому её значение трудно переоценить. На большинстве сайтов, включая сайты Ингосстраха, Сберстрахования и РЕСО, информация о продукте представлена с первых секунд. Здесь пользователю доступно общее описание продукта, что помогает сразу понять основные особенности страхования и оценить, соответствует ли продукт его потребностям. Призыв к действию, присутствующий на первом экране, побуждает пользователя к оформлению страховки. Однако не все сайты предоставляют визуальную поддержку в виде изображений или значков, что могло бы усилить восприятие продукта.

Риски. Блок, описывающий риски, также важен для пользователей, так как он показывает, от каких угроз и повреждений их защищает страхование. Большинство компаний, включая Ингосстрах и РЕСО, выделяют риски в отдельный блок. Это помогает пользователю сразу увидеть список возможных угроз и понять, насколько продукт будет полезен для его конкретной ситуации. Альфастрахование и Сберстрахование, напротив, акцента на рисках не делают, что может усложнять пользователям процесс выбора.

Предмет страхования. Блок о предмете страхования описывает, что именно входит в страховой продукт, например, какие типы грузов покрываются. Ингосстрах и Альфастрахование предоставляют эту информацию в отдельных разделах, тогда как у других конкурентов она менее структурирована, что может затруднять пользователю процесс понимания продукта. Чёткое и детализированное описание предмета страхования позволяет пользователю быстро определить, подходит ли ему продукт.

Процесс оформления. Простота процесса оформления страховки — ключевой фактор для пользователей, заинтересованных в быстрой покупке полиса. На сайтах Ингосстраха и РЕСО процесс оформления удобно представлен, что позволяет пользователю сразу увидеть все необходимые шаги и выбрать желаемую опцию. Однако у некоторых конкурентов отсутствует калькулятор стоимости, что вынуждает пользователя переходить в другие разделы или связываться с поддержкой для получения нужной информации.

Оформление (Заявка, расчёт стоимости, оформление онлайн). На большинстве сайтов конкурентов присутствует возможность оставить заявку на страхование, рассчитать стоимость или оформить полис онлайн. Это функциональные особенности, которые делают продукт доступным и удобным. Ингосстрах и Согласие обеспечивают пользователям возможность сразу рассчитать стоимость, что позволяет легко ориентироваться в цене услуги. Некоторые сайты не предлагают онлайн-оформление, что может негативно сказываться на уровне конверсии.

Документы. Информация о документах, которые необходимо предоставить для оформления полиса, также играет важную роль. Например, на сайте Альфастрахования и РЕСО пользователю доступна информация о правилах страхования, что позволяет ему заранее ознакомиться с условиями. Ингосстрах и Сберстрахование предоставляют более полную информацию, включая примеры документов, что делает процесс более прозрачным.

Преимущества компании. Многие компании размещают блок «Почему именно мы», где представляют свои уникальные преимущества и ключевые особенности. Такой блок помогает повысить доверие к компании, особенно если он выделен и включает в себя ключевые характеристики продукта. Например, Ингосстрах и РЕСО чётко указывают на свои сильные стороны, такие как качество обслуживания и гарантии.

Дополнительные функции. Некоторые компании предлагают функции, которые позволяют пользователям взаимодействовать с сайтом более эффективно. Ингосстрах, например, предоставляет API для партнёров, что

делает продукт привлекательным для корпоративных клиентов. FAQ, или раздел с часто задаваемыми вопросами, помогает пользователям найти ответы на свои вопросы самостоятельно и снижает нагрузку на поддержку. Однако не все конкуренты предоставляют такие функции, что может ограничивать пользователя.

На основании проведённого анализа сайтов конкурентов (таблица 1) было разработано несколько рекомендаций, которые могут помочь улучшить продукт и сделать его более конкурентоспособным на рынке:

Таблица 1

Анализ страниц сайта основных конкурентов организации.

Критерий	Ингосстрах	Сберстрахование	Альфастрахование	РЕСО	Согласие
ПЕРВЫЙ ЭКРАН					
есть описание	+	+	+	+	+
призыв к оформлению	+	+	+	+	+
есть картинка	+	+	-	+	+
есть преимущества	+	-	-	+	-
призыв к продлению	+	-	+	-	-
РИСКИ					
есть блок	+	+	+	+	+
отдельный блок	+	-	-	+	+
акцент на рисках	+	-	-	+	+
ПРЕДМЕТ СТРАХОВАНИЯ					
есть блок	+	-	+	+	+
отдельный блок	-	-	-	-	+
КАК ОФОРМИТЬ					
есть блок	+	-	-	+	+
отдельный блок	+	-	-	-	-
ОФОРМЛЕНИЕ					
оставить заявку	-	+	+	+	+
рассчитать стоимость	+	-	-	-	+
оформить онлайн	+	-	-	-	-
ДОКУМЕНТЫ					
только правила	-	-	+	+	+
не только правила	+	+	-	-	-
ПОЧЕМУ ИМЕННО МЫ					
есть блок	+	+	+	+	-
отдельный блок	+	+	-	+	-
акцент на преимуществах	+	+	-	+	-
ДРУГОЕ					
API для партнёров	+	-	-	-	-
FAQ-блок	+	-	-	-	-
страховой случай	+	-	-	-	-

Источник: составлено автором на основании результатов исследований.

1. Оптимизация первого экрана: Размещение полного описания продукта и призыва к действию на первом экране повысит информативность и увеличит шансы на конверсию. Использование визуальных элементов, таких как иконки и изображения, может усилить восприятие продукта и помочь пользователю легче сориентироваться в предложении.

2. Добавление калькулятора стоимости: Калькулятор на первом экране позволит пользователю быстро оценить стоимость страховки, что является важным фактором для принятия решения. Такая функция делает процесс выбора прозрачным и даёт пользователю возможность сравнить стоимость с другими предложениями.

3. Выделение блока о преимуществах компании: Создание отдельного раздела «Почему именно мы» позволит пользователю понять, что выделяет нашу компанию на фоне конкурентов. Это повысит доверие и увеличит лояльность клиента.

4. Упрощение процесса оформления: Упрощение процесса оформления полиса с минимальным количеством шагов и возможность онлайн-оформления позволит ускорить процесс и привлечь больше клиентов. Обеспечение прозрачности на каждом этапе также повысит доверие к компании.

5. Интеграция дополнительных функций: Включение API для партнёров, FAQ и блока обратной связи улучшит пользовательский опыт и снизит нагрузку на службу поддержки. Возможность пользователям самостоятельно находить ответы на вопросы значительно повышает удобство взаимодействия с продуктом.

Исследование показало, что конкурентные преимущества на рынке страхования грузов часто связаны с удобством и функциональностью интерфейса, а также с прозрачностью процессов. Учёт сильных сторон конкурентов и устранение их недостатков поможет организации разработать продукт, который будет максимально ориентирован на потребности пользователя.

Библиографический список

1. Маркетинг в агропромышленном комплексе: Учебник и практикум / Н. В. Суркова, Н. Г. Володина [и др.]. – 1-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование).

2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с. – ISBN 978-5-4497-2013-9.

3. Ашмарина, Т. И. Цифровая логистика в отрасли овощеводства / Т. И. Ашмарина, Е. И. Залтан // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 6. – С. 85-89. – DOI 10.32651/226-85. – EDN VAHNLA.Ибрагимов, Э.У Оценка

потребительской активности покупки органической продукции / Э. У. Ибрагимов // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 7. – С. 67-70.

4. Ашмарина, Т. И. Экономика и маркетинг в перерабатывающей промышленности: Практикум / Т. И. Ашмарина. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2020. – 47 с.

5. Методическое обеспечение совершенствования организационно-экономических механизмов развития агропромышленного комплекса и сельских территорий Сибири / В. Г. Басарева, О. В. Борисова, Н. Ф. Вернигор [и др.]. – Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2022. – 266 с.

6. Совершенствование маркетинговой деятельности как основа развития стратегического потенциала рынка органической продукции / Т. В. Бирюкова, Т. М. Ворожейкина, Е. В. Энкина [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 144-156.

7. Cereals Export Factors and Impact on Wheat Price in Russian Regions / E. A. Kapoguzov, R. I. Chupin, V. V. Aleshchenko, A. A. Bykov // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2021. – Vol. 14, No. 12. – P. 1782-1794.

- официальный сайт АО СК «РСХБ-СТРАХОВАНИЕ».

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО БИЗНЕСА В ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ КОНГО

Тукая Жан Тукая, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Сергеева Наталья Викторовна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nvsergeewa@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлен краткий анализ эволюции сельскохозяйственного сектора в Демократической Республике Конго с целью выявления основных проблем и сложностей развития аграрного бизнеса. Основные проблемы приведены в соответствии с их важностью и экономической значимостью. Важным аспектом этой работы является развитие финансовой грамотности жителей сельской местности и наставничества крестьян, которые вносят основной вклад в аграрный сектор страны. Внедрение механизации в производственный процесс также является приоритетом.

Ключевые слова: сельское хозяйство, продовольственная самообеспеченность, законодательство, финансирование, производственный потенциал

PROBLEMS OF AGRICULTURAL BUSINESS DEVELOPMENT IN THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

Tukaya Jean Tukaya, 2nd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tukayatukayajean@gmail.com

Scientific supervisor – Sergeeva Natalia Viktorovna, Candidate of Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics and Organization of Production, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nvsergeewa@rgau-msha.ru

Annotation. The article presents a brief analysis of the evolution of the agricultural sector in the Democratic Republic in order to identify the main problems and difficulties of agricultural business development. The main problems are presented in accordance with their importance and economic significance. An important aspect of this work is the development of financial literacy of rural residents and mentoring

of peasants, who make a major contribution to the agricultural sector of the country. The introduction of mechanization into the production process is also a priority.

Key words: *agriculture, food self-sufficiency, legislation, financing, production potential*

Демократическая Республика Конго - одна из стран Центральной Африки, занимает второе место в Африке с площадью 2 345 410 км². Население оценивается в 100 млн человек, страна входит в число самых богатых стран мира, поскольку имеет много различных видов природных ресурсов, в том числе полезных ископаемых, как кобальт (70 % мирового производства), медь, никель, олово, Алмаз, касситерит и ряд других. другие руды. Кроме того, именно эти природные ресурсы лежат в основе отсутствия безопасности на востоке Республики.

Демократическая Республика Конго имеет почти 80 миллионов гектаров пахотных земель, 4 млн орошаемых земель. Ее теплый и влажный климат характеризуется большим количеством осадков, иногда достигающих 2000 мм в год.

Перечисленные выше потенциальные возможности необходимы для того, чтобы страна могла развивать свое сельское хозяйство для достижения продовольственной самообеспеченности. До 1960 г., когда Демократическая Республика Конго обрела международный суверенитет, доходы от сельскохозяйственного сектора составляли 43 % ее экспортных поступлений. Производство, благодаря которому Бельгийское Конго стало вторым по величине производителем пальмового масла в мире после Нигерии и опередило Индонезию и Малайзию.

В 1965-х годах сельскохозяйственный сектор был оставлен без внимания в пользу деятельности горнодобывающего сектора, в частности добычи меди. Несмотря на обязательство, принятое в 2003 г. в Мапуту, Мозамбик, главами государств Африканского Союза, которое заключалось в выделении не менее 10 % годового национального бюджета на сельскохозяйственный сектор.

Однако, начиная с 2012 г., наблюдаем небольшое увеличение сельскохозяйственного производства в тысячах тонн маниоки в шелухе (40 миллионов тонн в 2019 г.), кукурузы (в среднем 1164 миллиона тонн в период с 2000 по 2016 гг.). Главными и важными продуктами питания в ДРК являются бобы и арахис. Объемы производства этих двух продуктов питания остаются значительно ниже потенциала, которым располагает страна. Однако, производство арахиса за последние годы снизилось на 30 процентов.

В сельском хозяйстве страны преобладает производство сахарного тростника, кофе робуста, кофе арабика, какао и чая. Если рассматривать сферу животноводства, то на протяжении последних лет наблюдается тенденция к увеличению производства мясной продукции. [1].

Предпринимательские предпочтения и призывы к активному бизнесу развиты недостаточно активно [2], население не получает соответствующего образования и существенных финансовых ресурсов.

На пример, по данным министерства сельского хозяйства, рыболовства и животноводства, внутреннее производство маниоки выросло с 16,5 млн тонн в 2000 г. до 41 млн тонн в 2023 г. (второй по величине производитель в мире после Нигерии, производящий 60 млн тонн в год), что представляет собой ежегодный рост на 100 %. Однако это производство остается минимальным, поскольку потребности в потреблении маниоки оцениваются в 65,1 млн тонн в год. Дефицит составляет 24,1 млн тонн (37 %) в год.

Развитие сельскохозяйственного и сельского секторов сталкивается с многочисленными ограничениями, наиболее важными из которых являются ограничения, связанные, в частности, с доступом к рынкам, управлением аграрным сектором, финансированием сельскохозяйственного производства.

По степени важности можно выделить следующие ключевые проблемы:

1. Ограничения, связанные с доступом к рынкам и инфраструктуре. Прекращение структурного сотрудничества с начала 90-х годов, нехватка национальных ресурсов и ущерб, нанесенный конфликтами и политической нестабильностью в стране, привели к почти полному разрушению всей сельской инфраструктуры (производственной инфраструктуры, путей сельскохозяйственного сообщения и каналов снабжения по затратам и оттоку продукции). В частности, речь идет об инфраструктуре снабжения питьевой водой, электрификации сельских районов и сельской среде обитания [3]. Аналогичным образом, инфраструктура хранения, консервации и переработки сельскохозяйственной продукции, а также сбыта (рынки, склады, складские помещения) находятся в состоянии глубокой деградации и часто находятся далеко от производственных зон. Такое ухудшение состояния инфраструктуры является серьезным препятствием на пути оживления сельскохозяйственного и сельского секторов. Эта общая ситуация связана со следующими элементами:

- недостаточное выделение и неисполнение средств на восстановление и техническое обслуживание на уровне государственного бюджета;
- недостаточный потенциал для мобилизации ресурсов на уровне местных органов власти и низовых сообществ;
- недостаточное участие получателей в проектировании, управлении и обслуживании инфраструктуры;
- низкий организационный потенциал низовых сообществ для поддержки инфраструктуры, находящейся в пределах их земель.

2. Проблемы, связанные с управлением и институтами. Эти проблемы в основном связаны с институциональной нестабильностью, характерной для этого сектора, и сбоями в работе различных порядков, которые наносят ущерб субъектам, занятым в производстве, переработке и маркетинге.

Отсутствие законодательных актов, регулирующих отрасль. в этом секторе наблюдается структурный дефицит законодательства; в настоящее время принимается сельскохозяйственный кодекс, который должен восполнить этот

пробел. Кроме того, действующее земельное законодательство недостаточно адаптировано к данному сектору и по-прежнему не обеспечивает достаточных стимулов для частных инвестиций. Для него характерна дуалистическая система землевладения, при которой две правовые и традиционные структуры сталкиваются лицом к лицу, исключая в каждом конкретном месте всех, кто не принадлежит клану и племени, для освоения земель, что приводит к ограничению доступа к пахотным землям, особенно в некоторых регионах, где демографическое давление становится значительным.

3. Проблемы, связанные с финансированием сектора. Финансовые ограничения сектора в основном сводятся к трем уровням [4,6]:

- ассигнования из национального бюджета, предназначенные для этого сектора, составляют около 3 % в год, что намного ниже 10 %, рекомендованных соглашениями Мапуту. Объем выделяемых средств является низким, а выделение средств как на инвестиции, так и на текущие расходы носит нерегулярный характер; что привело к дезинтеграции управленческих и вспомогательных служб;

- нехватка частных инвестиций в этот сектор после заирианизации и последовавших за ней грабежей. Отсутствие надлежащей стимулирующей основы для частных инвестиций из-за сохраняющихся макроэкономических диспропорций, которые препятствуют развитию в целом и развитию сельского хозяйства в частности;

- трудности с доступом к банковским кредитам в сельской местности и к ресурсам. Банковская система не приспособлена к деятельности в сельских районах, и эти финансовые учреждения слабо представлены в провинциях и практически отсутствуют в сельских районах. Кроме того, микрофинансирование, адаптированное к потребностям мелких фермеров и бедных домохозяйств, развивается медленно из-за неорганизованности сельского мира и нормативно-правовой базы, малоизвестной потенциальным пользователям.

4. Производственно-технологические проблемы. Методы организации сельскохозяйственного производства, применяемые большинством крестьян, являются архаичными. Производство страдает от трудностей с поставками качественных ресурсов, отсутствия современных технологий и инструментов и слабой организованности мелких фермеров, ведущих традиционное натуральное хозяйство на небольших площадях.

Производству продовольственных культур препятствует продолжающаяся деградация почв, вырождение растительного материала и отсутствие распространения инновационных технологий, а также адаптация к изменению климата. Что касается промышленных культур, то они страдают от старения насаждений, что приводит к постоянному снижению продуктивности.[5]

Несмотря на эти ограничения, сельскохозяйственный сектор Демократической Республики Конго обладает значительным производственным потенциалом, который обеспечивает хорошие перспективы роста в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Климатические и экологические

условия очень благоприятны для сельскохозяйственной деятельности; мы упомянем лишь несколько факторов, связанных с биофизическими условиями и практически неизменных: распределение страны по обе стороны экватора, которое гарантирует редкий баланс (почти на всей территории страны сезон выращивания длится более восьми месяцев в течение года и множественность климатических условий). [1,7]

Эти условия в сочетании с обширной гидрографической сетью позволяют осуществлять широкий спектр сельскохозяйственных спекуляций, включая выращивание продовольственных культур с возможностью получения двух урожаев в год (северное полушарие: декабрь- январь и южное полушарие: июнь - июль), выращивание деревьев, товарные культуры, животноводство и т.д.

Библиографический список

1. Ашмарина, Т. И. Основные мировые тренды развития рынка овощной продукции / Т. И. Ашмарина, Н. А. Ягудаева, Д. И. Полевой // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 7. – С. 129-133. – DOI 10.32651/237-129. – EDN GEFTAS.

2. Бабанская А.С., Галанкина И.И., Гнездилова Е.В. [и др.] Коммуникационные и бизнес-стратегии в сфере АПК: монография. Москва: Изд-во: ООО «Мегаполис» 2023. 249 с.

3. Сергеева Н.В., Ашмарина Т.И., Бирюкова Т.В. Предпринимательская активность как фактор устойчивого развития села // Известия Международной академии аграрного образования. 2023. № 68. С. 133-139.

4. Sergeyeva N.V., Arinichev V.N. Economic evaluation of innovative engineering solutions in animal husbandry / N.V. Sergeyeva, V.N. Arinichev, N.A. Shevkun, E.A. Ovsianikova, Ya.S. Chistova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 22036.

5. Руденко Л.Г. Приоритетные формы финансовой поддержки малого предпринимательства на современном этапе развития экономики России// Вестник Московского университет имени С.Ю. Витте / Сер. 1: Экономика и управление. 2022. №3(9). С. 17-23.

6. Сергеева, Н. В. Современный вектор агропромышленной интеграции / Н. В. Сергеева, В. Н. Ариничев // Актуальные вопросы социально-экономических, технических и естественных наук : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Челябинск, 04–05 марта 2021 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 75-82.

7. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

7. Экономическая теория (микроэкономика) / В. А. Тулупникова, Р. Н. Вайснер, Е. В. Энкина, Н. Н. Юшина. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 94 с.

УДК 330.341.1

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Узденова Мариям Ахматовна, студентка 3 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, uzden2222@gmail.com.

Научный руководитель - Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье проведен анализ современных инновационных технологий, применяемых в животноводстве. Рассмотрены ключевые направления инноваций и сделаны выводы об их использовании в сельском хозяйстве для повышения продуктивности, минимизации расходов и негативного воздействия на экологию.

Ключевые слова: инновационные технологии, сельское хозяйство, искусственный интеллект, экология, животноводство, биотехнологии.

APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN LIVESTOCK FARMING

Uzdenova Mariyam Ahmatovna, 3rd year master's student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, uzden2222@gmail.com.

Scientific supervisor – Ashmarina Tatiana Igorevna, Ph.D in Economics, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ashmarina@rgau-msha.ru.

Annotation. The article analyzes modern innovative technologies applied in livestock farming. Key areas of innovation are considered, and conclusions are drawn about their use in agriculture to improve productivity, reduce costs, and minimize environmental impact.

Key words: innovative technologies, agriculture, artificial intelligence, ecology, livestock farming, biotechnology.

Современное животноводство сталкивается с множеством вызовов, связанных с ростом населения, экологическими ограничениями и повышением требований к качеству продукции. Для эффективного решения этих задач

активно внедряются инновационные технологии, позволяющие повысить производительность, улучшить здоровье животных и минимизировать воздействие на окружающую среду.

1. Цифровые технологии и управление фермами.

Один из важных элементов инноваций в животноводстве — цифровые технологии, такие как интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и большие данные. Использование сенсоров и систем мониторинга позволяет отслеживать здоровье и продуктивность животных в режиме реального времени. Сенсоры могут фиксировать такие параметры, как температура тела, уровень активности, потребление воды и корма, что помогает выявлять отклонения на ранних стадиях и предотвращать заболевания [2].

Применение ИИ и анализа больших данных упрощает прогнозирование продуктивности, позволяет проводить профилактику заболеваний и планировать корма, оптимизируя расходы. Специальные программы также помогают фермерам анализировать показатели животных и выбирать наиболее продуктивных особей для разведения. Это позволяет экономить ресурсы и повышать рентабельность [4].

2. Биотехнологии: геновая инженерия и селекция.

Биотехнологии играют ключевую роль в животноводстве, предоставляя возможности для улучшения генетических характеристик животных. Геновая инженерия позволяет создавать породы с повышенной устойчивостью к болезням и лучшими показателями продуктивности. Например, использование методов редактирования генома, таких как CRISPR-Cas9, позволяет изменять гены, ответственные за иммунитет и устойчивость к инфекциям, что может снизить затраты на лечение и минимизировать потери в стаде [1].

Современные методы селекции также претерпели изменения. Использование генетического анализа позволяет более точно определять животных с желаемыми характеристиками. Например, молочные коровы могут быть отобраны по показателям жирности молока или устойчивости к маститу. Такие методы селекции позволяют быстрее достигать улучшений в продуктивности, чем традиционные подходы, и создают популяции животных с желаемыми характеристиками [3].

3. Альтернативные корма и добавки

Инновации в области кормления также играют важную роль в животноводстве. Новые кормовые добавки, пробиотики и заменители антибиотиков позволяют улучшить пищеварение, иммунитет и общее состояние здоровья животных, что особенно важно в условиях массового животноводства. Современные исследования показали, что использование пробиотиков и пребиотиков способствует нормализации микрофлоры кишечника у животных и снижает риск инфекционных заболеваний, что позволяет снизить или полностью исключить применение антибиотиков [5].

Кроме того, активно исследуются возможности использования насекомых и водорослей в качестве альтернативных источников белка. Такие корма могут стать более экологически устойчивыми и снижать воздействие животноводства

на окружающую среду. Например, мука из черных львинок может быть использована как источник белка в кормах для птиц и КРС, что снижает необходимость в использовании сои, выращивание которой требует значительных ресурсов [8].

4. Экологические инновации и снижение выбросов

Животноводство является источником значительного объема выбросов парниковых газов, в частности метана и закиси азота. Для борьбы с этим внедряются инновации, направленные на снижение экологического следа. Одним из таких решений является использование специальных добавок к корму, которые уменьшают выбросы метана у жвачных животных. Например, морские водоросли и нитраты могут снижать выработку метана в желудочно-кишечном тракте, что позволяет сделать животноводство более экологически устойчивым [7].

Кроме того, создание замкнутых систем переработки отходов ферм позволяет минимизировать выбросы вредных веществ в окружающую среду. Например, биогазовые установки позволяют перерабатывать отходы животноводства в энергию, которая может быть использована для нужд фермы, создавая цикличную и более устойчивую модель хозяйствования [6].

Применение инновационных технологий в животноводстве открывает новые горизонты для улучшения производительности, повышения устойчивости и снижения экологического воздействия отрасли. Цифровые технологии, биотехнологии, альтернативные корма и экологические инновации являются ключевыми направлениями, которые позволяют животноводству не только соответствовать современным требованиям, но и создавать основу для устойчивого будущего. Однако внедрение таких технологий требует существенных инвестиций и наличия квалифицированных специалистов, способных эффективно использовать современные инструменты. Развитие и поддержка инноваций в этой отрасли станет важным фактором устойчивого развития сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Белкович, И. Влияние цифровых технологий на эффективность животноводства // Современные технологии. 2020. Т. 2, № 10. С. 5-10.
2. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса : Коллективная монография В 2 томах / В. И. Трухачев, Л. И. Хоружий, Д. С. Алексанов [и др.]. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. – 564 с.
3. Калинина, О. Применение ИИ в управлении животноводческими фермами // Аграрные технологии. 2021. Т. 1, № 5. С. 15-20.
4. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // Modern Economy Success. – 2023. – № 1. – С. 32-37.

5. Развитие АПК в контексте зеленой экономики / Л. И. Хоружий, Н. Ф. Зарук, О. Г. Каратаева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 95 с.

6. Сергеева, Н. В. Применение цифровых технологий в животноводстве / Н. В. Сергеева // Развитие цифровой экономики: теоретическая и практическая значимость для АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 18 ноября 2019 года / Под ред. И.В.Шариковой. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 287-291.

7. Сергеева, Н. В. К вопросу повышения эффективности молочного животноводства / Н. В. Сергеева // Международный технико-экономический журнал. – 2015. – № 5. – С. 49-54.

8. Яныцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яныцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

9. Экономика устойчивого развития и ESG-трансформация аграрного бизнеса / Д. А. Антонова, Т. И. Ашмарина, Т. В. Бирюкова [и др.]. – Москва : ООО "Сам полиграфист", 2024. – 175 с.

УДК 331.25(574)

РАЗВИТИЕ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ

Умурзаков Ибрай Галымжанович, студент 4 курса бакалавриата факультета истории, экономики и права, Северо-Казakhstanский университет имени М. Козыбаева, ibrayumurzakov2003@mail.ru

Сатыбаев Жарас Тулегенович, студент 4 курса бакалавриата факультета истории, экономики и права, Северо-Казakhstanский университет имени М. Козыбаева, rrrrr-rrrr-rrrrr@list.ru

Научный руководитель - Цанова Ольга Александровна, к.э.н., доцент кафедры «Экономика, учет и финансы», Северо-Казakhstanский университет имени М. Козыбаева, 49320270@mail.ru

Аннотация. В современном мире эффективность пенсионной системы становится одним из ключевых показателей социально-экономического развития государства. В данной статье рассматривается текущее состояние пенсионной системы Казахстана, анализируются основные показатели ее функционирования и перспективы дальнейшего развития. Особое внимание уделяется вопросам модернизации пенсионного обеспечения в условиях демографических изменений и цифровизации экономики. Статья предлагает комплексный анализ эффективности существующей модели и рекомендации по ее совершенствованию. Авторами проведен детальный анализ статистических данных за последние пять лет, выявлены основные тенденции развития пенсионной системы и предложены конкретные меры по повышению ее эффективности.

Ключевые слова: пенсионная система, накопительная пенсия, ЕНПФ, пенсионные активы, инвестиционный доход, социальное обеспечение, пенсионные накопления, финансовая грамотность.

DEVELOPMENT OF THE PENSION SYSTEM OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN: ANALYSIS OF EFFICIENCY AND PROSPECTS OF MODERNIZATION

Umurzakov Ibray Galymzhanovich, 4th year undergraduate student of the Faculty of History, Economics and Law, North Kazakhstan University named after M. Kozybayev, ibrayumurzakov2003@mail.ru

Satybaev Zharas Tulegenovich, 4th year undergraduate student of the Faculty of History, Economics and Law, North Kazakhstan University named after M. Kozybayev, rrrrr-rrrr-rrrrr@list.ru

Scientific supervisor – Tsapova Olga Alexandrovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Economics, Accounting and Finance, M. Kozybaev North Kazakhstan University, 49320270@mail.ru

Annotation. *In the modern world, the effectiveness of the pension system is becoming one of the key indicators of the socio-economic development of the state. This article examines the current state of the pension system in Kazakhstan, analyzes the main indicators of its functioning and prospects for further development. Special attention is paid to the modernization of pension provision in the context of demographic changes and digitalization of the economy. The article offers a comprehensive analysis of the effectiveness of the existing model and recommendations for its improvement. The authors conducted a detailed analysis of statistical data over the past five years, identified the main trends in the development of the pension system and proposed specific measures to improve its effectiveness.*

Key words: *pension system, funded pension, UAPF, pension assets, investment income, social security, pension savings, financial literacy.*

Пенсионная система является фундаментальным элементом социальной защиты населения, обеспечивающим стабильность и благополучие граждан в пожилом возрасте. Казахстан, осуществив переход к накопительной пенсионной системе в 1998 году, стал пионером среди стран СНГ в реформировании пенсионного обеспечения. Этот шаг позволил создать устойчивый механизм формирования пенсионных накоплений, основанный на персональной ответственности граждан за свое будущее благосостояние.

В условиях современных демографических тенденций, характеризующихся увеличением продолжительности жизни и старением населения, вопросы эффективности пенсионной системы приобретают особую актуальность. Согласно данным Бюро национальной статистики, доля граждан пенсионного возраста в Казахстане неуклонно растет, что создает дополнительную нагрузку на пенсионную систему и требует ее постоянной адаптации к меняющимся условиям.

Особую значимость приобретает анализ эффективности инвестирования пенсионных активов в условиях глобальной экономической нестабильности. ЕНПФ, являясь единым оператором по управлению пенсионными активами, должен обеспечивать не только сохранность, но и приумножение пенсионных накоплений граждан, что требует постоянного совершенствования инвестиционной стратегии и механизмов управления рисками.

Исследование основано на комплексном анализе статистических данных, предоставленных ЕНПФ, Министерством труда и социальной защиты населения РК, Бюро национальной статистики, а также материалах международных организаций, включая Всемирный банк и ОЭСР, за период 2015-2023 гг. В работе использованы следующие методы исследования:

1. Статистический анализ динамических рядов для оценки тенденций развития пенсионной системы
2. Сравнительный анализ показателей эффективности пенсионной системы Казахстана с международными аналогами
3. Системный подход к оценке взаимосвязи различных компонентов пенсионной системы
4. Экономико-математическое моделирование для прогнозирования будущих тенденций
5. Факторный анализ влияния различных параметров на эффективность пенсионной системы

В процессе исследования был проведен детальный анализ следующих показателей:

1. Динамика пенсионных накоплений
2. Структура и эффективность инвестиционного портфеля
3. Демографические тенденции и их влияние на пенсионную систему
4. Уровень охвата населения пенсионным обеспечением
5. Качество и доступность пенсионных услуг

Анализ развития пенсионной системы Казахстана демонстрирует устойчивую положительную динамику основных показателей. По состоянию на 1 января 2024 года общий объем пенсионных активов достиг исторического максимума в 15,8 трлн тенге, что свидетельствует о стабильном росте накоплений граждан (таблица 1) [1].

Таблица 1

Комплексный анализ показателей пенсионной системы Казахстана за 2019-2023 гг.

Показатель	2019	2020	2021	2022	2023	Темп роста 2023/2019, %
Пенсионные активы (трлн. тенге)	7.2	9.1	11.3	13.5	15.8	219.4
Количество ИПС (млн.)	10.7	11.1	11.5	11.7	12,0	112.2
Средний размер накоплений (млн. тенге)	0.71	0.88	1.08	1.25	1.41	198.6
Инвестиционный доход (млрд. тенге)	584.2	699.8	873.4	956.7	1124.3	192.5
Доля охвата занятого населения (%)	77.4	78.2	79.5	81.3	83.2	+5.8 п.п.
Количество получателей пенсионных выплат (тыс. чел.)	2190	2229	2204	2247	2297	114,9
Базовый размер пенсионной выплаты (тыс. тенге)	29,7	31.2	43,2	48,1	53,1	178.8
Доля электронных услуг (%)	82.3	87.5	90.2	92.1	93.5	+11.2 п.п.

Анализ данных таблицы 1 показывает значительный рост всех ключевых показателей пенсионной системы за последние пять лет. Особенно впечатляющим является увеличение объема пенсионных активов более чем в 2 раза, что свидетельствует об эффективности накопительной компоненты пенсионной системы. Так, важным аспектом функционирования пенсионной системы является эффективность инвестирования пенсионных активов. В этой связи особый интерес представляет анализ структуры инвестиционного портфеля ЕНПФ и его доходности [2, 4].

Таблица 2

Анализ структуры и доходности инвестиционного портфеля ЕНПФ

Инструменты	2021		2022		2023	
	Доля , %	Доходность , %	Доля , %	Доходность , %	Доля , %	Доходность , %
Государственные ценные бумаги РК	45.2	8.9	43.8	9.2	42.5	9.7
Облигации квазигосударственных организаций	15.3	9.3	14.7	9.8	14.2	10.2
Банковские депозиты	12.4	7.8	11.8	8.1	11.3	8.5
Корпоративные облигации	9.8	10.2	10.2	10.8	10.5	11.2
Иностранные государственные облигации	8.7	6.5	9.5	7.2	10.2	7.8
Акции и депозитарные расписки	6.8	12.4	7.9	13.1	8.9	13.8
Прочие инструменты	1.8	5.9	2.1	6.3	2.4	6.8
Средневзвешенная доходность портфеля		9.2		9.7		10.3
Итого	100	-	100	-	100	-

Проведенный анализ структуры инвестиционного портфеля показывает постепенное снижение доли государственных ценных бумаг в пользу более доходных инструментов, таких как корпоративные облигации и акции. Это свидетельствует о стремлении ЕНПФ к оптимизации структуры портфеля с целью повышения его доходности при сохранении приемлемого уровня риска.

Особого внимания заслуживает анализ демографических тенденций и их влияния на пенсионную систему Казахстана. По данным Бюро национальной статистики, наблюдается устойчивый тренд старения населения. Средний возраст населения увеличился с 31,7 лет в 2015 году до 33,2 лет в 2023 году. Доля граждан пенсионного возраста в общей численности населения выросла с 11,2% в 2015 году до 12,8% в 2023 году, при этом прогнозируется её дальнейший рост до 14,5% к 2030 году. [4].

Важным аспектом развития пенсионной системы является цифровизация услуг ЕНПФ. В 2023 году доля электронных операций достигла рекордных 93,5%, что значительно превышает показатели предыдущих лет. Внедрение цифровых технологий позволило не только повысить доступность услуг, но и

существенно сократить операционные издержки. ЕНПФ активно развивает мобильное приложение, через которое пользователи могут получить полный спектр услуг, включая:

1. просмотр состояния индивидуального пенсионного счета
2. получение выписок
3. подачу заявлений на выплаты
4. изменение способа информирования
5. получение справок и консультаций

Отдельного внимания заслуживает анализ международного опыта и сравнение показателей эффективности пенсионной системы Казахстана с аналогичными системами других стран. По данным ОЭСР, казахстанская модель демонстрирует высокие показатели устойчивости и эффективности управления активами. Средняя доходность пенсионных активов в Казахстане за последние пять лет (9,7%) превышает средний показатель по странам ОЭСР (7,2%) [3].

Таблица 3

Сравнительный анализ показателей пенсионных систем стран ОЭСР и Казахстана за 2023 год [5].

Показатель	Казахстан	Средний показатель ОЭСР	Лучший показатель ОЭСР
Охват занятого населения (%)	83.2	87.5	95.8 (Нидерланды)
Отношение пенсионных активов к ВВП (%)	18.5	84.7	212.4 (Нидерланды)
Реальная доходность за 5 лет (%)	9.7	7.2	11.3 (Дания)
Коэффициент замещения (%)	42.3	58.6	90.5 (Нидерланды)
Диверсификация портфеля (индекс Херфиндаля)	0.25	0.18	0.12 (Швеция)

Анализируя международный опыт, мы можем выделить несколько ключевых направлений для дальнейшего развития пенсионной системы Казахстана. В первую очередь необходимо существенно расширить инвестиционные возможности фонда. Это включает постепенное увеличение доли зарубежных инструментов в общем портфеле, внедрение новых классов активов для диверсификации рисков, а также развитие альтернативных инвестиционных стратегий, которые могли бы обеспечить более высокую доходность при приемлемом уровне риска.

Важным аспектом развития является совершенствование системы управления рисками. В современных условиях критически важно внедрять передовые методы оценки рисков, постоянно развивать систему внутреннего контроля и повышать прозрачность принимаемых инвестиционных решений.

Это позволит не только защитить средства вкладчиков, но и повысить доверие населения к пенсионной системе в целом.

Особое внимание следует уделить развитию добровольного пенсионного страхования. Для этого необходимо создать эффективную систему налоговых стимулов, разработать новые пенсионные продукты, учитывающие различные потребности граждан, и существенно повысить уровень финансовой грамотности населения в вопросах пенсионного обеспечения.

Проведенный нами анализ факторов, влияющих на эффективность пенсионной системы, выявил несколько ключевых параметров. Результаты регрессионного анализа показывают, что наиболее существенное влияние на размер пенсионных накоплений оказывает регулярность пенсионных взносов – коэффициент корреляции достигает 0,85. Также значительное влияние имеет инвестиционная доходность с коэффициентом корреляции 0,78. Уровень заработной платы и продолжительность периода накопления также являются важными факторами, демонстрируя корреляцию 0,72 и 0,68 соответственно.

Таблица 4

Прогнозные показатели развития пенсионной системы Казахстана до 2030 года [6].

Показатель	2024	2025	2027	2030
Пенсионные активы (трлн тенге)	17.2	19.1	23.5	29.8
Количество ИПС (млн)	11.5	11.8	12.4	13.2
Средний размер накоплений (млн тенге)	1.50	1.62	1.89	2.26
Доля охвата занятого населения (%)	84.5	86.0	88.5	92.0
Коэффициент замещения (%)	43.5	45.0	48.0	52.0
Доля электронных услуг (%)	94.5	95.8	97.5	99.0

Анализ прогнозных показателей развития пенсионной системы Казахстана до 2030 года демонстрирует устойчивую положительную динамику. Согласно представленным в таблице 4 данным, ожидается значительный рост пенсионных активов - с 17,2 трлн тенге в 2024 году до 29,8 трлн тенге к 2030 году. Такой существенный рост будет обеспечен как за счет увеличения количества индивидуальных пенсионных счетов с 11,5 до 13,2 миллионов, так и благодаря повышению среднего размера накоплений на одного вкладчика с 1,50 до 2,26 млн тенге. Особенно важным представляется прогнозируемое увеличение доли охвата занятого населения пенсионной системой - с 84,5% до 92,0%, что свидетельствует о растущем доверии граждан к накопительной пенсионной системе и повышении их финансовой грамотности. Планируемый рост коэффициента замещения с 43,5% до 52,0% указывает на постепенное

приближение казахстанской пенсионной системы к стандартам ОЭСР. Показательным является и прогноз по дальнейшей цифровизации пенсионных услуг - ожидается, что доля электронных услуг достигнет практически максимального уровня в 99% к 2030 году, что сделает пенсионную систему одной из самых технологически развитых в регионе [7].

Проведенное исследование пенсионной системы Казахстана показывает, что за последние годы она прошла значительный путь развития и модернизации. Мы видим устойчивый рост пенсионных активов, который сопровождается повышением эффективности управления и качества предоставляемых услуг. Особенно впечатляющих результатов удалось достичь в области цифровизации пенсионных сервисов, где Казахстан демонстрирует показатели на уровне развитых стран. При этом нельзя не отметить существующие вызовы, с которыми сталкивается пенсионная система. Демографические изменения и старение населения создают дополнительную нагрузку, требуя новых подходов к обеспечению устойчивости системы. Текущая ситуация на финансовых рынках диктует необходимость дальнейшей диверсификации инвестиционного портфеля ЕНПФ для обеспечения стабильной доходности пенсионных активов. Наше исследование показывает, что успешное развитие пенсионной системы в будущем во многом будет зависеть от способности адаптироваться к меняющимся условиям и внедрять инновационные решения. Критически важным представляется дальнейшее развитие добровольного компонента пенсионной системы и повышение финансовой грамотности населения. Опыт развитых стран показывает, что именно комплексный подход к развитию пенсионной системы, включающий совершенствование законодательной базы, расширение инвестиционных возможностей и активное вовлечение граждан в процесс пенсионного планирования, позволяет достичь оптимальных результатов. В этом контексте особую важность приобретает необходимость постоянного мониторинга эффективности принимаемых мер и их своевременной корректировки с учетом меняющихся экономических условий и потребностей общества.

Библиографический список

1. Годовой отчет ЕНПФ за 2023 год. URL: <https://www.enpf.kz/ru/about/reports/annual/> (дата обращения: 30.10.2024).
2. Статистический сборник "Социально-экономическое развитие Казахстана 2023". URL: <https://stat.gov.kz/edition/publication/collection> (дата обращения: 30.10.2024).
3. Pension Markets in Focus 2023. OECD Report. URL: <https://www.oecd.org/pensions/private-pensions/pensionmarketsinfocus.htm> (дата обращения: 31.10.2024).
4. Демографический ежегодник Казахстана 2023. URL: <https://stat.gov.kz/edition/publication/demographic> (дата обращения: 31.10.2024).
5. World Bank Pension Database 2023. URL: <https://www.worldbank.org/en/topic/pensions> (дата обращения: 31.10.2024).

6. Отчет о развитии пенсионного сектора. Национальный Банк РК, 2023. URL: <https://nationalbank.kz/ru/news/reports> (дата обращения: 31.10.2024).

7. Программа развития пенсионной системы РК до 2030 года. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/enbek/documents/details/227465> (дата обращения: 31.10.2024).

УДК 631.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Чертоляс Светлана Юрьевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ягудаева Наталья Алексеевна, к.э.н., доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Аннотация. Использование технологии цифровых двойников в сельском хозяйстве – это перспективный подход к решению ключевых проблем отрасли. Создавая виртуальные модели сельскохозяйственных культур, домашнего скота и даже целых экосистем, цифровые двойники позволяют осуществлять мониторинг и прогнозирование в режиме реального времени. Искусственный интеллект может анализировать данные о качестве почвы, погодные условия и показатели здоровья сельскохозяйственных культур, помогая предприятиям принимать более обоснованные решения. Такая адаптивность не только повышает эффективность использования ресурсов, но и позволяет компаниям виртуально тестировать различные сценарии, такие как севооборот, планы орошения и графики внесения удобрений, прежде чем реализовывать их на поле. Более того, автоматизируя сбор данных и интегрируя машинное обучение, цифровые двойники могут решить проблему дефицита квалифицированных кадров. В конечном итоге цифровые двойники способны изменить сельское хозяйство, создав более умную и устойчивую систему, которая будет постоянно адаптироваться к экологическим и экономическим изменениям.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровой двойник, сельское хозяйство, информационные технологии в сельском хозяйстве.

USING DIGITAL TWIN TECHNOLOGY TO SOLVE AGRICULTURAL PROBLEMS

Chertolyas Svetlana Yurievna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, solighttt@gmail.com

Scientific supervisor – Yagudayeva Natalia Alekseevna, Ph.D in Economics Science, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, n.yagudaeva@rgau-msha.ru

Annotation. *The use of digital twin technology in agriculture is a promising approach to solving key problems in the industry. By creating virtual models of crops, livestock and even entire ecosystems, digital twins enable real-time monitoring and forecasting. Artificial intelligence can analyse data on soil quality, weather conditions and crop health indicators, helping businesses make more informed decisions. This adaptability not only improves resource efficiency, but also allows companies to virtually test different scenarios such as crop rotation, irrigation plans and fertilizer schedules before implementing them in the field. Moreover, by automating data collection and integrating machine learning, digital twins can address the skills shortage. Ultimately, digital twins have the potential to transform agriculture, creating a smarter and more sustainable system that will continuously adapt to environmental and economic changes.*

Key words: *digital transformation, digital twin, agriculture, information technology in agriculture.*

Несмотря на традиционность сельского хозяйства, в современном мире его развитие возможно только благодаря таким технологиям, как точное земледелие, мониторинг на основе IoT и аналитика данных, которые помогают компаниям принимать обоснованные решения о посадке, орошении и сборе урожая. Эти технологии не только повышают урожайность, но и способствуют устойчивому развитию, сокращая использование ресурсов и минимизируя отрицательное воздействие на окружающую среду. [2,5]

Внедрение современных технологий в регионы, где сельское хозяйство является ключевой отраслью, может помочь значительно повысить уровень продовольственной безопасности и укрепить экономическую устойчивость страны в целом, особенно перед лицом таких проблем, как изменение климата и рост населения.

Цифровые двойники в сельском хозяйстве стали инновационным способом повышения эффективности и оптимизации производственных процессов. Используя технологии моделирования и анализа данных, собранных в облачном хранилище, цифровые двойники предоставляют возможность компаниям принимать обоснованные решения, опираясь на прогнозы, составленные им в режиме реального времени. [1,4,7]

Главное преимущество технологии цифрового двойника заключается в способности моделировать гипотетические ситуации и анализировать различные условия. Это позволяет не только отслеживать текущие процессы, но и прогнозировать возможные сценарии развития событий. Компании могут заранее планировать свои действия, учитывая множество факторов, таких как сезонные изменения, состояние почв, животных и растений, потребности в ресурсах, а также потенциальные рыночные условия.

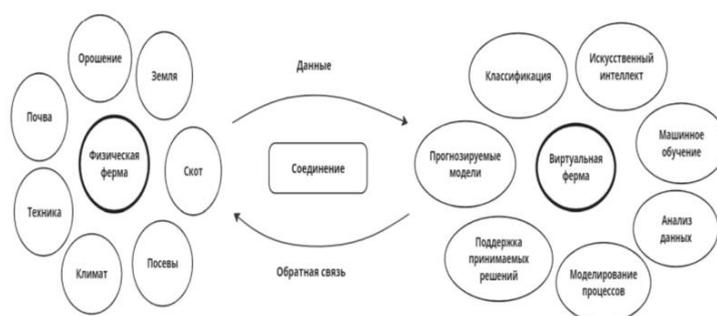


Рисунок 1 – Принцип работы цифрового двойника

Технология цифровых двойников стала решением традиционных проблем сельского хозяйства, в частности тех, которые связаны с необходимостью физического контроля за сельскохозяйственными активами и постоянной нехваткой рабочей силы в этом секторе. Благодаря возможности удаленного мониторинга состояния полей, животных и работы техники цифровые двойники облегчают управление такими важными процессами, как орошение, сбор урожая и логистика. Такая технологическая интеграция не только снижает зависимость от ручного труда, но и повышает эффективность производства.[5]

Кроме того, аналитические возможности цифровых двойников помогают предсказать урожайность, потребности в ресурсах и будущие объемы продаж, что позволяет более точно планировать финансовые расходы и производственные процессы. Таким образом, цифровые двойники представляют собой ключевой инструмент для достижения устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства, способствуя повышению продуктивности и адаптируемости отрасли к меняющимся условиям.

Проблема дефицита водных ресурсов является одной из наиболее острых для современного общества, особенно в условиях растущего населения и изменяющихся климатических условий. С точки зрения управления ресурсами, сельского хозяйства остается лидером по потреблению и использованию мировых запасов воды. По данным AQUASTAT, за последнее столетие водопотребление в сельском хозяйстве увеличилось более чем в пять раз. В настоящее время около 60 % всего потребления воды в мире приходится на сельскохозяйственную деятельность. Учитывая прогнозы Организации Объединенных Наций, согласно которым к 2050 году численность населения планеты достигнет почти 10 миллиардов человек, такое интенсивное водопользование представляет собой значительный риск для глобальной доступности воды и продовольственной безопасности. Без стратегического вмешательства эти тенденции могут усугубить состояние нехватки ресурсов и поставить под угрозу устойчивое развитие сельскохозяйственного производства.



Рисунок 2 – Прогноз дефицита водных ресурсов в мире на 2040-е годы

Одним из перспективных решений, которое уже начинает внедряться, является использование цифровых технологий, включая цифровые двойники, в сельском хозяйстве. В контексте управления водными ресурсами, они могут существенно улучшить устойчивость и эффективность использования воды:

- цифровые двойники позволяют моделировать водные потребности растений, учитывая факторы, такие как вид культуры, климатические условия и текущие характеристики почвы, что позволяет существенно сократить объемы воды, направляемой на полив, и снизить расходы на водные ресурсы.

- с помощью анализа больших данных сельскохозяйственные предприятия могут планировать рациональное использование водных ресурсов, предсказывая засухи или другие экстремальные погодные условия, и заранее предпринимать меры по смягчению последствий.

- системы датчиков, интегрированные с цифровыми двойниками, позволяют отслеживать состояние почвы, уровень влажности и потребности растений в реальном времени, что обеспечивает более точное управление водными ресурсами.[6]

- интеллектуальные системы могут выявлять и устранять утечки или неэффективности в системах орошения, что также способствует снижению потребления воды.

Основной проблемой при разработке и внедрении цифровых двойников в сельское хозяйство является высокая потребность проекта в ресурсах: от этапа создания прототипа сельскохозяйственных объектов до их испытаний. В ответ на эти вызовы правительства разных стран придают приоритетное значение научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР) в области сельского хозяйства и связанных с ним технологий, которые являются одним из основных направлений бюджетного финансирования. В 2021 году, по данным ЮНЕСКО, США стали мировым лидером по технологическим инвестициям: на инновации был выделен 581 миллиард долларов. По объему инвестиций США опережают Китай, а Россия входит в десятку крупнейших глобальных инвесторов, занимая 9-е место. Такие инвестиции подчеркивают важнейшую роль НИОКР в повышении устойчивости и разработке

технологических решений для смягчения остроты проблем, стоящих перед мировым сельским хозяйством.

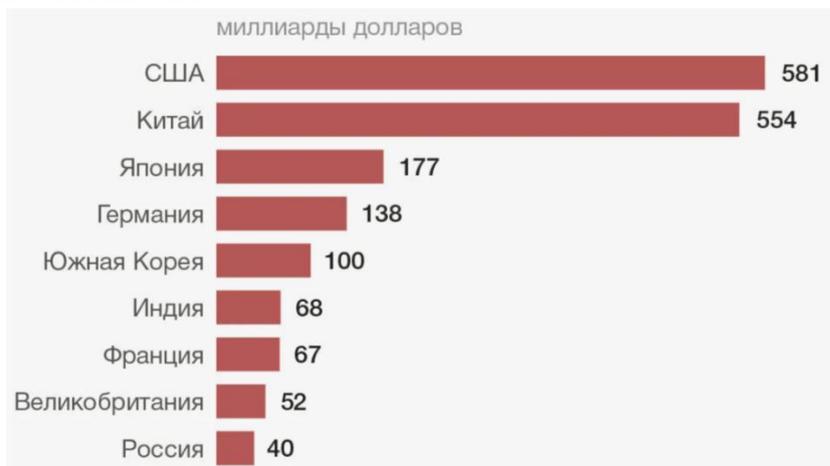


Рисунок 3 – Расходы государств на R&D на 2021 год по данным UNESCO

По данным исследований, эффективность использования цифрового двойника в сельском хозяйстве может достигать 20-30% увеличения производительности труда и снижения затрат на ресурсы. Согласно отчету Всемирного банка, сельскохозяйственные предприятия, внедрившие цифровые технологии, могут увеличить свою маржинальную прибыль на 10-15%.

Цифровые двойники обладают огромным потенциалом, предлагая трансформационный подход к оптимизации производственного процесса. Моделируя реальные сельскохозяйственные процессы, эти передовые модели позволяют выявлять и решать потенциальные проблемы до того, как они материализуются. Благодаря предиктивной аналитике и сценарному планированию цифровые двойники помогают снизить риски, минимизировать потери, что в конечном итоге способствует устойчивому ведению сельского хозяйства и повышению рентабельности. [3]

Библиографический список

1. 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.

2. Ашмарина, Т. И. Цифровые технологии в сельском хозяйстве / Т. И. Ашмарина // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию А.В. Леонтовича : Сборник статей, Москва, 03–06 июня 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2019. – С. 302-304.

3. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции

растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173.

4. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 1. – С. 32-37.

5. Пелих, Н. А. Приоритеты развития нефтяной промышленности России : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Пелих Наталья Алексеевна. – Москва, 2008. – 177 с.

6. Сергеева, Н. В. Цифровые технологии в АПК / Н. В. Сергеева, В. Н. Борзенкова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 18 февраля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 897-901.

7. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // *Естественно-гуманитарные исследования*. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34. – EDN WNCIZX.

8. Яныцзы, С. Цифровые технологии в АПК Китая / С. Яныцзы, Т. И. Ашмарина // Физика и современные технологии в АПК : материалы XI Всероссийской молодежной конференции молодых ученых, студентов и школьников с международным участием, Орел, 19 февраля 2020 года. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2020. – С. 355-359.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Чиж Кирилл Дмитриевич, магистр, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, экономический факультет (менеджмент), kd.chizh2018@omgau.org

Научный руководитель - Косенчук Ольга Виталиевна, д-р экон. наук, доцент, профессор, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ov.kosenchuk@omgau.org

***Аннотация:** В нынешние время, сельскохозяйственный сектор России сталкивается с множеством проблем, таких как: нехватка квалифицированных кадров, изменение климата, экономическая нестабильность и усиление конкуренции на международной арене. Нужно уметь адаптироваться к этим факторам и быть готовым к любым изменениям. На примере элементов развития растениеводства были выделены тренды, которые способствуют поддержки и развитию аграрного бизнеса в стране.*

***Ключевые слова:** тренды, растениеводство, АПК, развитие, динамика*

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF CROP PRODUCTION

Chizh Kirill Dmitrievich, Master's degree, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Faculty of Economics (Management), kd.chizh2018@omgau.org

Scientific supervisor – Kosenchuk Olga Vitalievna, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, ov.kosenchuk@omgau.org

***Annotation:** Currently, the Russian agricultural sector is facing many problems, such as a shortage of qualified personnel, climate change, economic instability and increased competition in the international arena. You need to be able to adapt to these factors and be ready for any changes. Using the example of elements of crop production development, trends that contribute to the support and development of agricultural business in the country were highlighted.*

***Key words:** trends, crop production, agriculture, development, dynamics.*

Растениеводство, как основа продовольственной безопасности и экономики многих стран, стремительно меняется. Новые технологии, меняющиеся потребительские предпочтения и растущее внимание к устойчивому развитию формируют тренды, которые определяют будущее этой отрасли.

Несмотря на сохраняющуюся неопределенность и некоторые трудности, нынешний год для отрасли растениеводства сопровождался адаптацией к меняющимся условиям и продолжающимся развитием. Основными вызовами для производителей сельскохозяйственной продукции стали: смена поставщиков (семена, оборудование), дефицит кадров (в ряде регионов, таких как Дальний Восток и Сибирь, он особенно ощутим). Но стремление к совершенствованию и дальнейшему перспективному развитию растениеводческой отрасли остается. Так как этот сектор АПК имеет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны.

К одним из глобальных трендов относится цифровизация сельского хозяйства. В данном направлении в системе точного земледелия используются датчики, дроны, спутниковая информация для оптимизации использования ресурсов, повышения урожайности и снижения затрат. Развиваются умные теплицы, в которых применяется автоматизация управления климатом, освещением, поливом, что позволяет выращивать урожаи круглый год с оптимальным использованием ресурсов. Активно применяются системы управления данными, включающими в себя сбор, анализ и использование больших данных для принятия решений о выборе семян, удобрений, сроках посева и т.д. Вместе с тем идет процесс роботизации, основанный на автоматизации задач по обработке почвы, посеву, сбору урожая, повышающих производительность труда и снижение зависимости от неквалифицированной живой рабочей силы [1].

Другим важным трендом стало развитие экологического сельского хозяйства. Оно включает: биодинамическое земледелие (использование органических удобрений, компостов и препаратов, улучшающих структуру почвы и повышающих ее плодородие); агроэкологию (применение экологически чистых методов выращивания, сохраняющих биоразнообразие и снижающих влияние на окружающую среду); биозащиту растений (применение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений для снижения использования химикатов); мероприятия по восстановлению почвы (применение технологий, которые улучшают структуру почвы, повышают ее плодородие и снижают эрозию). Также в данном тренде следует указать растущий спрос на органические продукты питания, который стимулирует развитие органического земледелия с отсутствием искусственных удобрений и пестицидов.

Третий тренд – это создание новых культур и сортов растений, устойчивых к болезням и вредителям сортов, позволяющих снизить потери урожая и сократить использование пестицидов, а также обладающих повышенным потенциалом урожайности и питательной ценностью с более высоким содержанием витаминов, минералов и антиоксидантов.

Не маловажным трендом, относящимся к отрасли растениеводства, можно отнести тренд на изменение потребительских предпочтений, а именно растет спрос на свежие, натуральные продукты. Растущая осведомленность о здоровье и экологических проблемах приводит к повышенному спросу на натуральные и

экологически чистые продукты со специальными свойствами, например, продукты с низким углеродным следом, без глютена, без лактозы. В связи с этим развиваются локальные рынки фермерских продуктов [2].

В настоящее время играет значительную роль в развитии отечественного сельского хозяйства – применение искусственного интеллекта и машинного обучения. Искусственный интеллект может быть использован для автоматизации процессов, оптимизации использования ресурсов, планирования посева, контроля за ростом растений и прогнозирования урожайности. Вместе с тем искусственный интеллект может анализировать большие объемы данных о погоде, почве, урожайности и помогать принимать более точные решения.

Для того чтобы рассмотреть растениеводческую отрасль по подробнее, стоит выделить несколько актуальных трендов 2024 г. Так одним из основных станет сохранений лидирующих позиций по сбору урожая. Еще в апреле агентства АКРА и ТАСС писали о перспективе рекордных сборах зерна, но из-за нестабильного климатических условий, планы были изменены.

Однако, Россия сохраняет одно из лидирующих позиций по производству зерна. По данным СМИ на 14 октября 2024 года, валовый сбор зерна в России в 2024 году в бункерном весе составляет почти 122 млн.тонн. По прогнозу Минсельхоза, итоговая цифра будет 132 миллиона тонн, что на 8% меньше, чем 2023 г. Лидерские позиции на мировом рынке Россия сохранит, но объемы поставок могут уменьшиться [3].

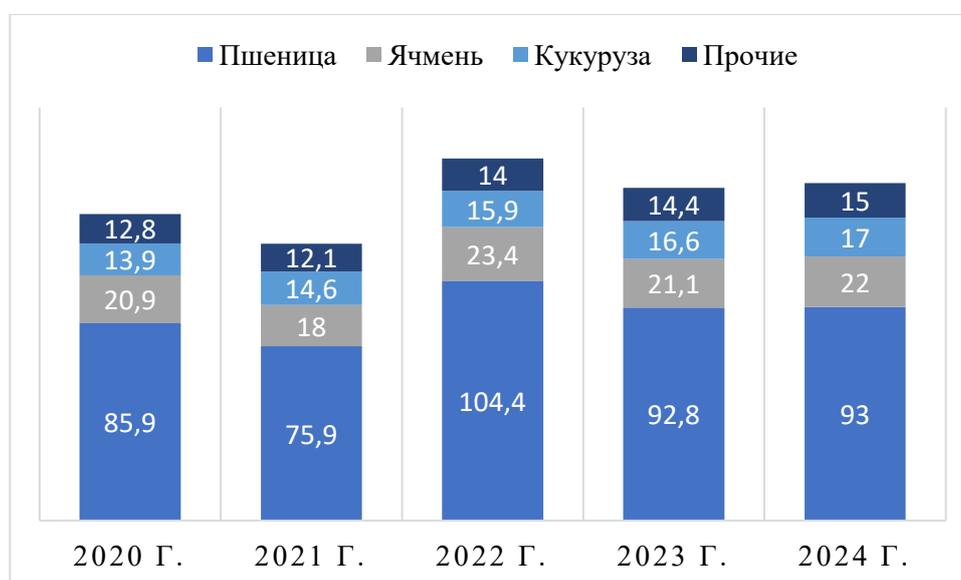


Рисунок 1 – Планируемый валовой сбор зерна в России, млн. тонн

Следующим трендом можно выделить увеличение доли России на мировом рынке пшеницы. Так за последние годы Россия стала лидировать по продажам пшеницы на экспорт. На текущий момент крупнейшими покупателями российскозерна являются Египет и Турция, на которые совокупно приходится порядка 40% поставок. Одним из важных условий в увеличении экспортных поставок АКРА считает опережающий рост производства над динамикой внутреннего спроса. По прогнозу Института конъюнктуры аграрного рынка

(ИКАР), в этом году доля России в мировой торговле пшеницей может возрасти до 25% по сравнению с 22% в прошлом сезоне. В 2023 году собрано 92,8 млн тонн., на 14 октября 2024 года свыше 85 млн тонн [4].

Низкая среднегодовая цена пшеницы и других культур на фоне значительного повышения затрат на технологии возделывания агрокультур обусловила снижение рентабельности аграриев в прошлом году. В текущем году АКРА не прогнозирует коренного изменения ценового тренда. Росту цен на внутреннем рынке препятствует высокий уровень предложения: к началу текущего сезона скопились рекордные переходящие остатки зерна

Так Агентство считает, что в 2024 году рентабельность отрасли растениеводства может снизиться до минимального с 2019 года уровня — 20–25%. Выделяют следующие причины:

- текущие инфляционные процессы;
- логистических путей экспорта;
- вынужденное увеличение расходов на зарплату работникам на фоне нехватки квалифицированных специалистов России в целом.

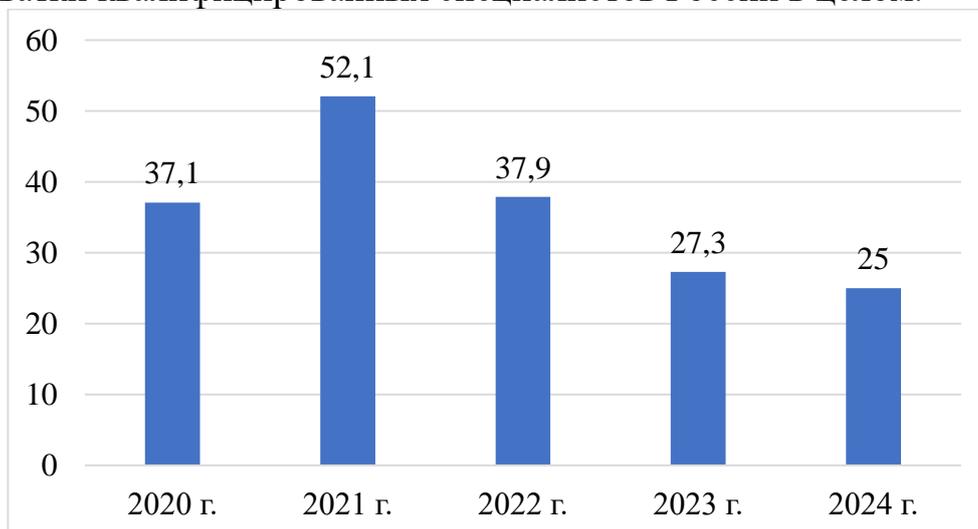


Рисунок 2 – Рентабельность растениеводства в России, %

Важным направлением в обеспечении технологического суверенитета страны является производство сельскохозяйственного машиностроения. Так по итогам января - мая 2024 года объем производства отечественной сельскохозяйственной техники составил 115,7 млрд рублей, это на 6,4% больше показателей аналогичного периода прошлого года. Динамика отгрузок варьируется в зависимости от сегмента:

- рост- по отношению к аналогичному периоду 2023 года наблюдался в части жаток, пресс-подборщиков, сельскохозяйственных тракторов;
- снизились-отгрузки кормоуборочных и зерноуборочных комбайнов, культиваторов, машин для внесения удобрений.

По данным Росстата, в январе - апреле 2024 года выпуск тракторов для сельского хозяйства снизился на 25,1% до 2400 шт., сеялок - на 30,2% 3800 шт. [5].

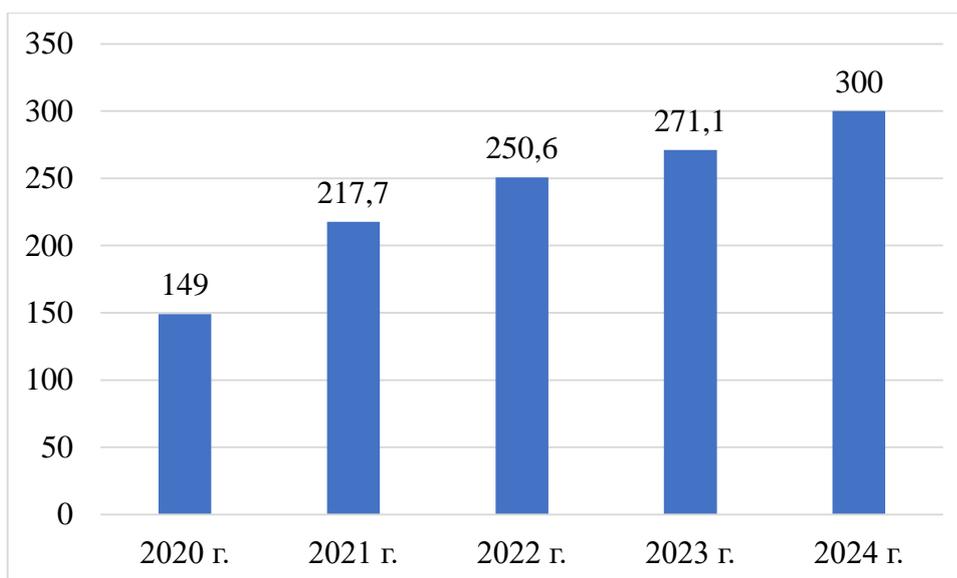


Рисунок 3 – Объем производства отечественной сельскохозяйственной техники в денежном выражении, млрд руб.

В последние годы наблюдается увеличение спроса на цифровые решения в агропромышленном комплексе. Это связано с тем, что современные технологии позволяют увеличить эффективность производства, повысить урожайность и качество продукции, а также снизить расходы на производство.

Цифровые решения включают в себя различные инновационные технологии, такие как Интернет вещей, искусственный интеллект, облачные вычисления. Они позволяют собирать и анализировать большое количество данных о почве, погоде, растениях и процессах производства, что помогает принимать более обоснованные решения и оптимизировать хозяйственную деятельность. Также информационные технологии используются в автоматизации документооборота и HR-деятельности, что позволяет снизить нагрузку на персонал и производственный процесс в целом. Благодаря цифровым решениям сельское хозяйство становится более эффективным и устойчивым. Они помогают уменьшить потребление ресурсов, минимизировать воздействие на окружающую среду и повысить прибыльность производства.

В заключении следует отметить, что тренды в развитии растениеводства направлены на повышение эффективности, устойчивости и качества производства с учетом изменяющихся потребностей общества и окружающей среды. Сочетание инновационных технологий и традиционных методов сельского хозяйства позволит обеспечить продовольственную безопасность и устойчивое развитие в будущем.

Библиографический список

1. Косенчук О.В. Инновационно-инвестиционная деятельность в АПК Омской области // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Том 14. – № 9. – С. 5257-5272.

2. Зинич, А. В. Цифровые решения предоставления и поиска рыночной информации для сельских товаропроизводителей / А. В. Зинич, О. В. Косенчук // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, № 4. – С. 2357-2368. –

3. Карабут Т. А. Урожай зерна в этом году в России не будет рекордным / Т. А. Карабут // РГРУ: RGRU. – 2024. – № 165 – URL: <https://rg.ru/2024/07/28/diapazon-kolosa.html> (дата обращения 20.10.2024)

4. Анохина М. В. Как сказалась на урожае суровая погода 2024 года / М. В. Анохина // РГРУ: RGRU. – 2024. – № 244 – URL: <https://rg.ru/2024/10/29/reg-cfo/ispytanie-pogodoj.html> (дата обращения 20.10.2024)

5. Лепехина Ю.А., Грасс Е.Ю. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса / Ю.А. Лепехина, Е.Ю. Грасс // состояние, основные тренды и проблемы цифрового развития агропромышленного комплекса Российской Федерации. – 2024.– № 10 – С. 1-10.

УДК 330.123

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Чухненко Инна Александровна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Володина Анастасия Сергеевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Ашмарина Татьяна Игоревна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и организации производства, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ashmarina@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье описывается эффективность применения беспилотных летательных аппаратов в различных экономических сферах, в том числе, в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: дрон, сельское хозяйство, инновация, эффективность, БПЛА.

THE EFFICIENCY OF USING DRONE TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE

Chukhnenko Inna Aleksandrovna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, innachuh2601@gmail.com

Volodina Anastasiya Sergeevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Anastasiya.vov17@mail.ru

Scientific supervisor – Ashmarina Tatyana Igorevna, Ph.D in Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Organization, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ashmarina@rgau-msha.ru

Annotation. This article describes the efficiency of using drones in various sector of economy, including agriculture.

Key words: drone, agriculture, innovation, efficiency, UAV.

В век развития технологий, внедрение инноваций в различные сферы жизни человека является необходимым. Нейросети, интернет вещей, облачные технологии и искусственный интеллект – все это позволяет упростить различные

производственные процессы и повысить эффективность человеческой деятельности.

Сельское хозяйство, являясь одной из важнейших сфер экономики, несомненно также требует внедрения инновационных технологий, для решения проблем, связанных с отраслью, таких как ограниченность ресурсов, сокращение урожайности, рост издержек, изменение климата и т.д.

Во многих отраслях на сегодняшний день широко применяются беспилотные системы, а конкретно, – беспилотные летательные аппараты, – воздушные суда без пилота на борту. Управление беспилотником осуществляется дистанционно, либо же автономно при помощи соответствующего программного обеспечения.

Дроны используются повсеместно и выполняют разные задачи. В военной сфере это разведка, навигация и выполнение боевых задач. Гражданская сфера вкуче с научной подразумевает использование беспилотников при мониторинге, логистике, геологии, метеорологии и т.д. Что примечательно, первый гражданский беспилотник был выпущен только в 2006 году, до этого дроны были исключительно милитаристскими.

Рынок БПЛА стремительно растет с каждым годом. По производству коммерческих дронов лидирует Китай (компания DJI производит более 70% от мирового объема). Что касается сбыта дронов, в данном случае первое место занимает США. Индия находится на втором месте по производству и сбыту беспилотников.

Россия имеет потенциал в данной отрасли, однако значительно уступает мировым лидерам. Правительство разрабатывает различные национальные проекты для наращивания объемов производства отечественных дронов, учитывая то, что на сегодняшний день больше 80% БПЛА в России – китайские.

По различным прогнозам, через 4 года российский рынок коммерческих беспилотников должен достигнуть объема почти 82 млрд рублей, при величине чуть больше 8 млрд рублей в текущем году (рисунок 1).

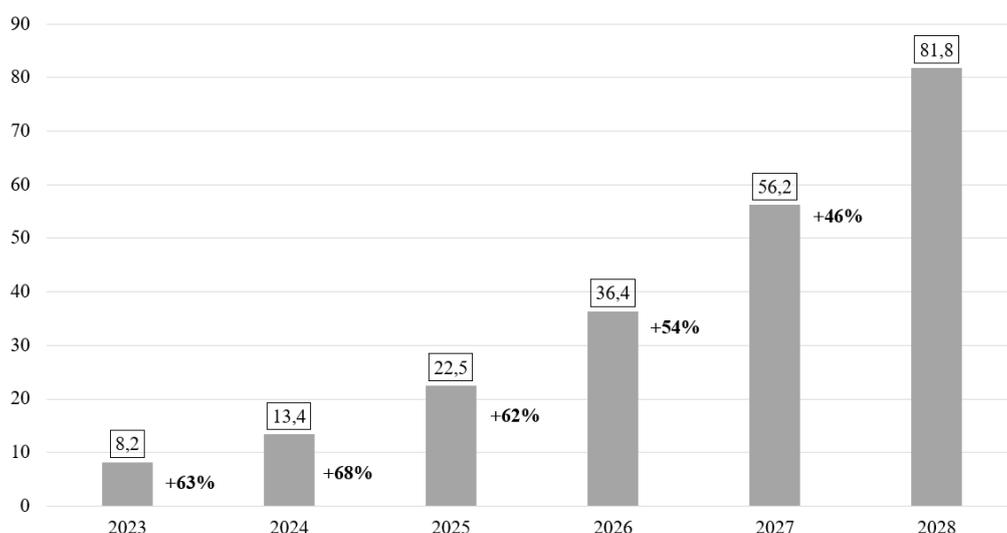


Рисунок 1 – Объем российского рынка коммерческих БПЛА, млрд руб.

В Российской Федерации дроны применяются преимущественно в трех крупных сферах: логистика, мониторинг и сельское хозяйство. При этом данное деление условно, так как данные отрасли коррелируют между собой.

Около 40% отечественных дронов задействованы в сфере сельского хозяйства. Они применяются как в животноводстве, так и в растениеводстве. Дроны позволяют более точно вносить удобрения и средства защиты растений, осуществлять температурный контроль и мониторинг состояния поголовья, создавать электронную карту полей, собирать урожай и многое другое [3].

Область применения беспилотных летательных аппаратов в АПК постоянно расширяется, благодаря чему уже сейчас российское сельское хозяйство может экономить до 500 млрд рублей за год.

Основными заказчиками дронов для сельскохозяйственного использования являются Министерство сельского хозяйства РФ, Россельхознадзор, Юг Руси, Русагро и т.п. Конкретно компания «Русагро» использует БПЛА для мониторинга состояния полей и обработки сельхозугодий [2].

Производством агродронов в России занимаются отечественные компании Геоскан, Альбатрос, БАС, Транспорт будущего, причем последняя недавно открыла в Самаре завод для выпуска дронов-обработчиков полей и планирует наращивать объемы производства до 1,5 тысячи подобных дронов в год. В 2023 году при помощи таких беспилотников были обработаны более 3,5 млн гектаров сельскохозяйственных земель.

В России постоянно ведутся инновационные разработки в сфере беспилотных систем различными НИИ. Ученые Политехнического университета из Перми разработали программно-аппаратный комплекс БПЛА, использование которого позволит повысить урожайность на 20%. Томский государственный университет и Северо-Кавказский федеральный университет, также продвинулись в создании сельскохозяйственных дронов для точного земледелия [1,5].

Применение беспилотных систем может значительно повысить эффективность АПК, за счет сокращения использования человеческих ресурсов, сохранения целостности посевов (летательные аппараты обеспечивают наибольшую сохранность урожая, по сравнению с колесной и гусеничной техникой), увеличения скорости обработки и мониторинга, а также относительной дешевизны беспилотников при большом количестве циклов использования [6].

При этом в нашей стране, как и во всем мире, сфера беспилотных летательных систем сталкивается с дефицитом кадров, а также с проблемами в области законодательства и сертификации лётных устройств. Для использования дронов необходимо получить множество разрешений, в том числе связанных с секретностью [2]. Огромной проблемой связанной с применением БПЛА в российском сельском хозяйстве является режим закрытого неба в сельскохозяйственных регионах страны, а именно в Краснодарском и Ставропольском краях, в Воронежской области и т.д. Не стоит забывать также о

дефиците комплектующих, необходимых для производства дронов, на отечественном рынке [7].

Повлиять на дальнейшее развитие области беспилотников в России могут смягчение требований при получении лицензий, поправки в законах, внедрение программ по подготовке специализированных кадров, а также снижение стоимости страховки. Грамотная работа правительства поспособствует более интенсивному развитию отрасли и расширит географию применения беспилотных летательных аппаратов.

Библиографический список

1. Аналитический отчет: По исследованию российского гражданского рынка беспилотных авиационных систем (БАС) // Ассоциация «Аэронекст». Москва, 2023 г. 50 с.

2. Варятченко А. Прогноз развития российского рынка беспилотных авиационных систем [Электронный ресурс] URL: ps://2023.transweek.digital/upload/iblock/f61/jm08i7xk0k1a65y10je6g23ht8nmeen8/Varaytchenko_Alexey.pdf (дата обращения: 28.10.2024).

3. Бирюкова, Т. В. Использование цифровых технологий на производстве как залог получения высококачественной продукции / Т. В. Бирюкова, Ж. В. Коноплева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства : материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 06 февраля 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 170-173. –

4. Бирюкова, Т. В. Глобальные тренды развития мирового сельского хозяйства / Т. В. Бирюкова, Т. И. Ашмарина, Н. А. Ягудаева // Известия Международной академии аграрного образования. – 2024. – № 69. – С. 136-140.

5. Косов, П. Н. Государственная поддержка лизинга сельскохозяйственной техники: современное состояние и перспективы развития / П. Н. Косов, Ю. В. Чутчева, Н. А. Ягудаева // Modern Economy Success. – 2023. – № 1. – С. 32-37.

6. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве при опрыскивании полей / М. С. Никаноров, А. Н. Лосев, Л. В. Красовская, С. В. Пчелинцева // Регионы России в меняющемся мире: преемственность приоритетов и новые возможности : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 24 ноября 2023 года. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2023. – С. 35-40.

7. Сергеева, Н. В. Цифровые технологии в АПК / Н. В. Сергеева, В. Н. Борзенкова // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Курган, 18 февраля 2021

года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 897-901.

8. Трансформация мирового продовольственного рынка / Т. И. Ашмарина, Ю. В. Чутчева, Т. В. Бирюкова, Н. А. Ягудаева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – № 44(6). – С. 31-34.

СЕКЦИЯ: «НАУКИ О ДАННЫХ»

УДК 004.855.5

ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ПО АНАЛИЗУ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ МЕДОВЫХ ПЧЁЛ «МЁДВЕД»

Азарова Ирина Алексеевна, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,

Аппба Тимофей Романович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,

Богданов Дмитрий Витальевич, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,

Научный руководитель – Бодур Айсу Мустафаевна, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева,

Аннотация. Пчеловодство как отрасль сельского хозяйства служит связующим звеном для растениеводства и животноводства. Эта отрасль играет главную роль в производстве урожая многих сельскохозяйственных культур, развитии семеноводства кормовых трав. С гибелью пчеловодства начинается гибель всех отраслей сельского хозяйства. Пчеловодство как часть сельского хозяйства консервативна, но постепенно в нее внедряют все больше цифровых технологий. Главные проблемы пчеловодства состоят в сложности своевременного отслеживания наличия пчелиной матки в улье, заражения клещом варроа и процесса роения. Как вариант решения данных проблем рассматривается разработка прикладного программного продукта по анализу звуковых сигналов медовых пчёл «МёдВед».

Ключевые слова: Пчеловодство, программный продукт, акустические сигналы, цифровые технологии.

AN APPLIED SOFTWARE PRODUCT FOR ANALYZING THE SOUND SIGNALS OF HONEY BEES "MEDVED"

Azarova Irina Alekseevna, 4th year Bachelor student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ira.azarova.2003@mail.ru

Timofey Romanovich Appba, 4th year Bachelor student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, appba@inbox.ru

Bogdanov Dmitry Vitalievich, 4th year Bachelor student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Limonchik_03@mail.ru

Scientific supervisor – Bodur Aysu Mustafaevna, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bodur_a@rgau-msha.ru

Annotation. Beekeeping as a branch of agriculture serves as a link for crop production and animal husbandry. This industry plays a major role in the production of many crops, the development of seed production of forage grasses. With the death of beekeeping, the death of all branches of agriculture begins. Beekeeping as a part of agriculture is conservative, but gradually more and more digital technologies are being introduced into it. The main problems of beekeeping are the difficulty of timely tracking the presence of a queen bee in the hive, infection with varroa mite and the swarming process. As a solution to these problems, the development of an application software product for analyzing the sound signals of honey bees "MedVed" is considered.

Key words: Beekeeping, software product, acoustic signals, digital technologies.

В сельскохозяйственном секторе пчеловодство является связующим звеном между растениеводством и животноводством. Оно играет важную роль в развитии многих культур семеноводства и кормовых растений, рациональном использовании природных ресурсов при производстве ценного сырья, производстве продуктов питания и эффективных лекарственных препаратов. С исчезновением пчеловодства следует исчезновение всего сельскохозяйственного сектора.

Основные проблемы пчеловодства:

– Заражение клещом варроа, по-другому варроатоз: при занесении клеща в улей, семья погибает очень стремительно.

– Определение момента роения: процесс деления колонии, который приводит к уменьшению семьи и ее ослаблению.

– Пропажа матки: отсутствие матки несет также неприятные последствия для улья, например, старение семьи, более агрессивное поведение рабочих пчел, нарушение социальной структуры семьи.

Если исключить пчел из нашей жизни, то из рациона людей исчезнут: картофель, морковь, лук, перец, кофе, клубника, помидоры, яблоки, гречиха, подсолнечник и многие другие культуры.

Оценим влияние производства меда на валовой сбор овощей во всех категориях хозяйств на тысячу человек (рисунок 1, 2) [4].

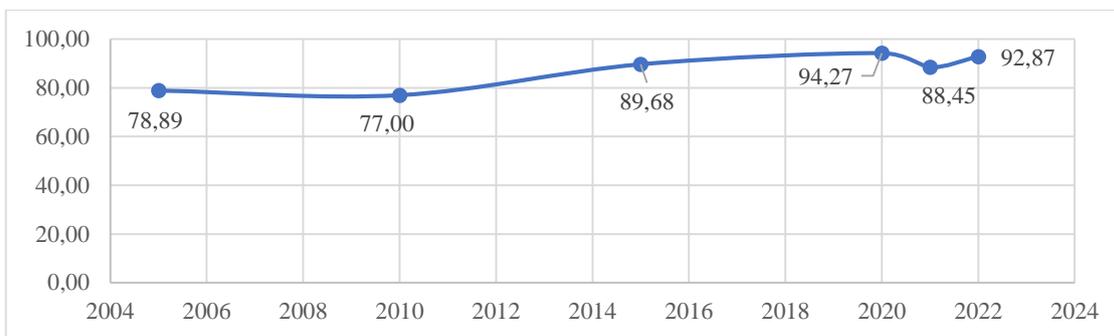


Рисунок 1 – Валовой сбор овощей на тыс. человек, т

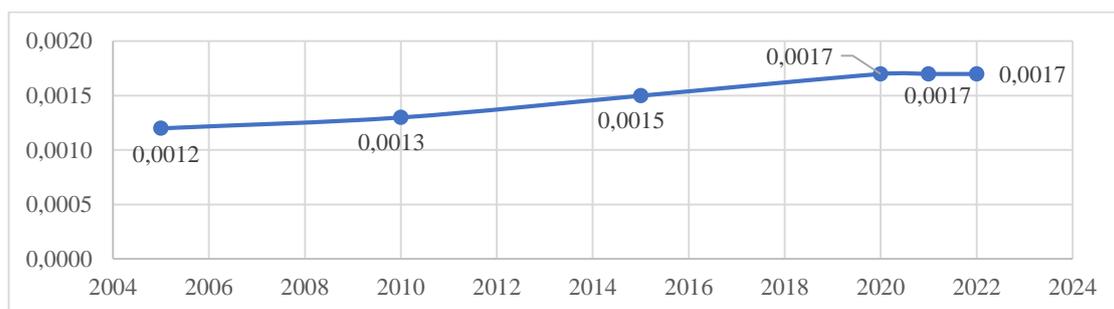


Рисунок 2 – Производства меда на тыс. человек, т

Представленные графики производства овощей и меда за 2005-2022 гг. указывают на схожесть в изменении показателей в динамике, из чего можно сделать предположение о присутствии зависимости между показателями. Данный вывод подтверждает коэффициент детерминации: почти 90% изменения урожайности овощей была обусловлена влиянием производством меда (оценка полученной модели в целом и по параметрам указывает на достоверность расчетов).

Несмотря на ключевую роль пчеловодства в сельском хозяйстве, используемые технологии и методы ведения производства не подвергаются существенному обновлению, что не может способствовать эффективному развитию отрасли. При видимом решении по развитию пчеловодства, ситуация с обеспеченностью цифровыми технологиями остается неутешительной. Этому есть несколько причин:

- Традиции и консерватизм: многие пчеловоды придерживаются традиционных методов, которые сохраняются в обществе пасечников десятилетиями. В следствии этого доверие к новым технологиям у них небольшое.

- Сложность интеграции: цифровые технологии могут требовать изменения устоявшегося управления ульями и процессов производства. Это делает интеграцию более трудоемкой и затратной.

- Доступность информации: в открытом доступе мало информации о здоровье и производительности пчел. Статистические данные представлены в скудном объеме. Все это затрудняет внедрение технологий мониторинга.

- Обучение и поддержка: в сфере пчеловодов мало образовательных программ и поддержки по использованию информационных технологий.

Но изменения в ведении пчеловодческого хозяйства необходимы. Так, можно выделить ключевые изменения, связанные с внедрением цифровых технологий:

- Увеличение продуктивности: некоторые исследования показывают, что использование технологий мониторинга может увеличить производительность меда на 20–30% за счет своевременного выявления проблем в ульях.

- Снижение потерь: своевременное определение заболеваний или других проблем с пчелиной семьей позволит не допустить ее гибель. Например, мониторинг здоровья пчел позволяет заранее выявлять заболевания.

- Экономия времени: пчеловоды, использующие приложения для управления ульями, отмечают сокращение времени на ведение записей и анализ данных, что позволяет сосредоточиться на других аспектах бизнеса.

- Анализ данных: использование аналитических инструментов для прогнозирования продуктивности и здоровья пчел может повысить эффективность работы пасек, хотя конкретные цифры варьируются в зависимости от региона и масштаба бизнеса.

Для помощи пчеловодам, первым делом, нужно решить проблему своевременного отслеживании процессов внутри улья. Поскольку рамки внутри улья располагаются, относительно друг друга, плотно, а также, принимая во внимание, отсутствие света внутри, поставить камеры для отслеживания затруднительно, поэтому решено отслеживать состояние пчел по их акустическим сигналам.

Обработка и анализ звуковых сигналов пчел – основной принцип работы разрабатываемого программного продукта «МёдВед», в основе которого будет нейросеть, предобученная на звуковых данных, находящихся в открытом доступе. В связи с тем, что таких данных недостаточно, высокой точности на начальных этапах разработки добиться не получится. Но проблема решается поддержкой заинтересованных хозяйств, которые смогут предоставить базу для обучения. За точность модели отвечает не только количество собранных данных, но и их разнообразие (звуковые сигналы пчел разных пород).

Многие классические труды по поведению пчел, например, книги Егорашина В.Г. – анализ акустического поведения пчел, Еськова Е.К. – Акустическая сигнализация общественных насекомых или Рыбочкина А.Ф. – Методы и алгоритмы автоматизированного контроля состояний сложных систем на основании анализа форм спектров их акустических сигналов, согласны в том, что весь диапазон акустических сигналов пчел можно разделить на три крупных диапазона, различающихся по значению и несколько специфических (таблица 1).

Диапазоны акустических сигналов пчел

Частота, Гц	Описание
	Данный диапазон низких частот присваивают звукам, издаваемым пчелами при вентиляции своего жилища [1].
	Диапазон средних частот связывают с активностью пчел внутри улья [2].
	Процессы, связанные с выработкой тепла [2].
	Звуки данного диапазона характерны, когда проводятся внутриульевые работы и строительство сот [1] При зимовке характеризуют беспокойство пчел в связи с зараженностью клещом варроа.
	Кормособирательная активность [3]
	Отсутствие в природе корма [1]
	Диапазон верхних частот, считается показателем возбуждения пчел и областью сигналов, имеющих мобилизационное значение. Замечено возрастание составляющих этого диапазона перед выходом роя, в периоды облетов, под влиянием стимуляции, резко изменяющей функциональное состояние пчел [3]

Подводя итог вышеизложенному, можно сказать, что внедрение в пчеловодство такого программного продукта как «МёдВед» поможет решить ряд проблем, с которыми часто сталкиваются пчеловоды, путем удаленного отслеживания состояния пчелиной семьи. Это поможет сократить время, которое требовалось пчеловоду для проверки каждого улья, а также уменьшит производственные затраты. Внедрение программного продукта не станет непосильной задачей, поскольку установка какой-либо специальной техники, помимо обычного компьютера и сети wi-fi, не потребуется.

Библиографический список

1. Егорашин, В. Г. Анализ акустического поведения пчел / В. Г. Егорашин // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2(26). – С. 43-52. – EDN LIEMQX.
2. Еськов, Е. К. Акустическая сигнализация общественных насекомых / Е. К. Еськов. – Москва : МАИК "Наука/Интерпериодика", 1979. – 209 с. – EDN
3. Рыбочкин, А. Ф. Методы и алгоритмы автоматизированного контроля состояний сложных систем на основании анализа форм спектров их акустических сигналов / А. Ф. Рыбочкин. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2017. – 140 с. – ISBN 978-5-7681-1204-2. – EDN
4. Федеральная служба государственной статистики // Сельское хозяйство и балансы продовольственных ресурсов [Электронный ресурс]. URL:

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА

Ажы Херел Николаевич, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель - Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматривается использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга сельскохозяйственных угодий. Основное внимание уделяется применению технологий компьютерного зрения и дистанционного зондирования для оценки состояния посевов, выявления заболеваний растений и анализа уровня увлажненности почвы. Исследование включает описание методов сбора и обработки данных, алгоритмов машинного обучения для автоматизации анализа изображений.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, компьютерное зрение, мониторинг посевов, анализ состояния растений, обнаружение заболеваний растений, продуктивность сельского хозяйства, сбор данных.

MONITORING OF AGRICULTURAL LAND USING UAVS

Azhy Herel Nikolaevich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, azyherel@gmail.com

Scientific supervisor - Hramov Dmitry Eduardovich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. The article discusses the use of unmanned aerial vehicles for monitoring agricultural land. The main focus is on the use of computer vision and remote sensing technologies to assess the condition of crops, identify plant diseases and analyze the level of soil moisture. The study includes a description of data collection and processing methods, machine learning algorithms for automating image analysis.

Key words: unmanned aerial vehicles, computer vision, crop monitoring, plant condition analysis, detection of plant diseases, agricultural productivity, data collection.

В настоящее время появляются новые инструменты и технологии, становящиеся общедоступными. Их освоение и внедрение в сельском хозяйстве привело к созданию точного земледелия [1].

Одним из перспективных направлений в сельском хозяйстве являются использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – «дронов» или «беспилотников». БПЛА – летательный аппарат без экипажа на борту, способный обладать разной степенью автономности – от управляемого дистанционно до полного автоматического режима, а также различаться по конструкции и назначению.

Беспилотные летательные аппараты имеют возможность быстро и эффективно охватывать обширные территории сельскохозяйственных угодий, собирая данные с высоты. Это дает возможность получать актуальную информацию о состоянии растений, уровне влажности почвы, а также о наличии вредителей и заболеваний. Использование высококачественных камер для аэрофотовидеосъемки позволяет пристально осмотреть поля без необходимости выезда на место и проведения сложных наземных измерений. Полученные данные могут быть обработаны и проанализированы для извлечения различных показателей, которые затем могут быть накоплены, систематизированы и изучены в геополитических системах.

Современные беспилотные летательные аппараты могут быть оборудованы мультиспектральными и гиперспектральными камерами, что позволяет анализировать состояние растений, основываясь на отражении света в различных спектрах. Это дает возможность раннего выявления стрессовых состояний растений, таких как нехватка влаги или наличие заболеваний.

Применение БПЛА для мониторинга помогает снизить затраты на ручной труд и уменьшить потребность в химических удобрениях и пестицидах. Быстрое обнаружение проблем позволяет агрономам принимать меры до того, как они приведут к значительным убыткам [2].

Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга сельскохозяйственных угодий позволяет проводить регулярные проверки состояния посевов. Анализ полученных с помощью БПЛА изображений дает возможность оценить фотосинтетическую активность растений, что помогает определить их здоровье и потребности в питательных веществах.

Кроме того, благодаря технологиям компьютерного зрения и алгоритмам машинного обучения, БПЛА способны автоматически выявлять признаки заболеваний и наличие вредителей на растениях. Это дает агрономам возможность оперативно реагировать на потенциальные угрозы и снижать возможные потери.

Также БПЛА способны создавать детализированные карты сельскохозяйственных угодий, что помогает фермерам лучше планировать посевные работы, распределять ресурсы и управлять урожаем.

Таким образом, можно сделать вывод, что повышению эффективности мониторинга сельскохозяйственных угодий способствует использование

беспилотных летательных аппаратов в совокупности с использованием технологии компьютерного зрения.

Одной из современных библиотек для распознавания объектов с помощью компьютерного зрения является модуль ImageAI. Интеграция данного модуля с камерами БПЛА открывает новые горизонты для анализа данных.

ImageAI — это библиотека на Python, которая предоставляет мощные инструменты для работы с компьютерным зрением и может быть эффективно использована в сельском хозяйстве. С помощью ImageAI можно решать различные задачи, связанные с анализом изображений, что особенно актуально для мониторинга состояния посевов, обнаружения заболеваний растений и управления ресурсами [3].

Например, дрон может собирать изображения с полей, а затем передавать их в систему, использующую ImageAI для анализа состояния растений, что позволит фермерам быстро реагировать на проблемы, такие как болезни, стадии развития или недостаток воды [4].

С помощью ImageAI можно использовать предобученные модели для обнаружения объектов на изображениях. Например, можно обучить модель для распознавания различных культур, сорняков или вредителей. Это позволяет агрономам быстро идентифицировать и классифицировать объекты на полях, что способствует более эффективному управлению урожаем [5].

ImageAI может быть использована для классификации различных видов растений на основе изображений. Это может помочь в определении здоровья растений и их потребностей в питательных веществах. Например, можно создать модель, которая будет различать здоровые и больные растения, что позволит агрономам принимать меры на ранних стадиях.

Прогнозирование заболеваний: Модели, обученные на изображениях, могут предсказывать вспышки заболеваний на основе анализа данных о погоде и состоянии растений. Планирование посевов: Используя данные о предыдущих урожаях и текущих условиях, ImageAI может помочь фермерам в планировании посевов, выбирая наиболее подходящие культуры для конкретных условий.

Использование ImageAI в сельском хозяйстве открывает новые горизонты для повышения эффективности и устойчивости аграрного сектора. С помощью технологий компьютерного зрения фермеры могут более точно и быстро реагировать на изменения в состоянии своих посевов, оптимизировать использование ресурсов и повышать урожайность. Внедрение таких технологий может привести к значительным экономическим и экологическим преимуществам, что делает их важным инструментом для современного сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Зубарев, Ю.Н. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве (1 издание) / Ю. Н. Зубарев, Д. С. Фомин, А. Н. Чашин, М. В. Заболотнова // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. — 2019. — 48с.

(дата обращения 30.10.2024). – Загл. с экрана.

3. Official English Documentation for ImageAI. – URL:

h

t

t

r

e

i

n

a

t

e

a

i

r

e

a

d

t

h

e

d

o

s

s

i

o

e

n

l

a

t

e

s

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

4. Чивонго, В.Е.С. Влияние масштабирования на распознавание объектов нейронной сетью ImageAI YOLOv3 / В.Е.С. Чивонго. // Молодой ученый. – 2021. – № 22 (364). – С. 34-37. – URL: <https://moluch.ru/archive/364/81704/> (дата обращения: 30.10.2024).

5. Как создать простую систему распознавания объектов с помощью Python и ImageAI – URL: <https://dzen.ru/a/X8n9H2vK0Eу8ZBPF> (дата обращения 30.10.2024). – Загл. с экрана.

g

e

a

i

r

e

a

d

t

h

e

d

o

s

s

i

o

e

n

l

a

t

e

s

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

t

(дата обращения 30.10.2024). – Загл. с экрана.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Акименко Даниил Денисович, студент 1 курса, института Информационных систем и технологий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязев»,

Кузнецов Владимир Александрович, студент 1 курса, института Информационных систем и технологий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, kuznetsov.volodya2007@gmail.com

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. Целью данного исследования является анализ развития искусственного интеллекта в мире. Информационной базой исследования послужили данные "The Rise Of Artificial Intelligence", содержащие различную информацию о внедрении ИИ, рыночных тенденциях и влиянии на рабочие места за период с 2018 по 2025 год. Проведенный авторами анализ позволяет оценить текущее состояние степени развития искусственного интеллекта, что в перспективе может помочь выявить наиболее актуальные области его применения.

Ключевые слова. Внедрение ИИ, глобальные ожидания, рабочие места, рост ИИ, автоматизация процессов, повышение доходов, стоимость мирового рынка, анализ развития ИИ.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Akimenko Daniil Denisovich, 1st year student, Institute of Information Systems and Technologies, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, akimenko192837465@gmail.com

Kuznetsov Vladimir Alexandrovich, 1st year student, Institute of Information Systems and Technologies, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kuznetsov.volodya2007@gmail.com

Ulyankin Alexander Evgenyevich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation. The purpose of this study is to analyze the development of artificial intelligence in the world. The information base of the study was the data "The Rise Of Artificial Intelligence", which contains various information about the introduction of

AI, market trends and impact on jobs for the period from 2018 to 2025. The analysis carried out by the authors allows us to assess the current state of the degree of development of artificial intelligence, which in the future may help to identify the most relevant areas of its application. Key words: AI implementation, global expectations, jobs, AI growth, process automation, revenue increase, global market value, AI development analysis.

Key words. *AI implementation, global expectations, jobs, AI growth, process automation, revenue increase, global market value, AI development analysis.*

Данные “The Rise Of Artificial Intelligence” содержат информацию о:

1. статистике развития искусственного интеллекта в разрезе 16 показателей;
2. статистике с учетом процента рабочих мест с высоким риском автоматизации (транспортировка и хранение, оптовая и розничная торговля, производство)

Говоря о развитии искусственного интеллекта в целом, нельзя не отметить темпы роста ИИ во всех сферах, которые были затронуты в используемом dataset’е. Однако эти темпы роста где-то выражены менее, а где-то – более ярко. Проанализируем отдельные показатели.

В 2025 году доход от ПО ИИ предположительно составит 126 миллиардов долларов. Таким образом, с 2018 по 2025 год он вырастет примерно в 12 раз. Сам рост увеличивается с каждым годом. Этот показатель наглядно характеризует огромный потенциал развития искусственного интеллекта и говорит о выгоде инвестиций на данном этапе.

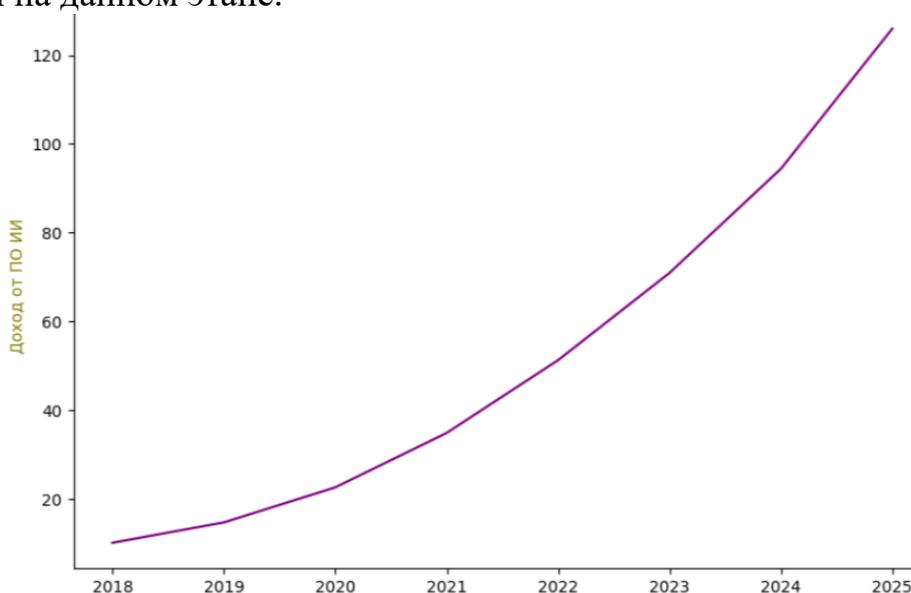


Рисунок 1 – График доходов от ПО ИИ по годам

С 2018 по 2024 год глобальная рыночная стоимость ИИ выросла примерно в 15 раз, с 29,5 до 400 миллиардов долларов. Это очень большой рост, который показывает, насколько выросло значение технологий искусственного интеллекта во всех областях. Однако прогноз на 2025 год ещё более оптимистичный: в 2025

году глобальная рыночная стоимость ИИ должна вырасти более, чем в 4 раза: с 400 миллиардов до 1,81 триллиона долларов. Это кажется нереалистичным сценарием, но действительно сейчас искусственный интеллект является именно тем направлением развития человека, инвестиции в которое идут буквально со всех сторон, также стоит отметить появление огромного количества различных новых проектов, связанных с искусственным интеллектом. Достигнет ли такой глобальной рыночной стоимости ИИ, мы увидим уже в ближайшем будущем.

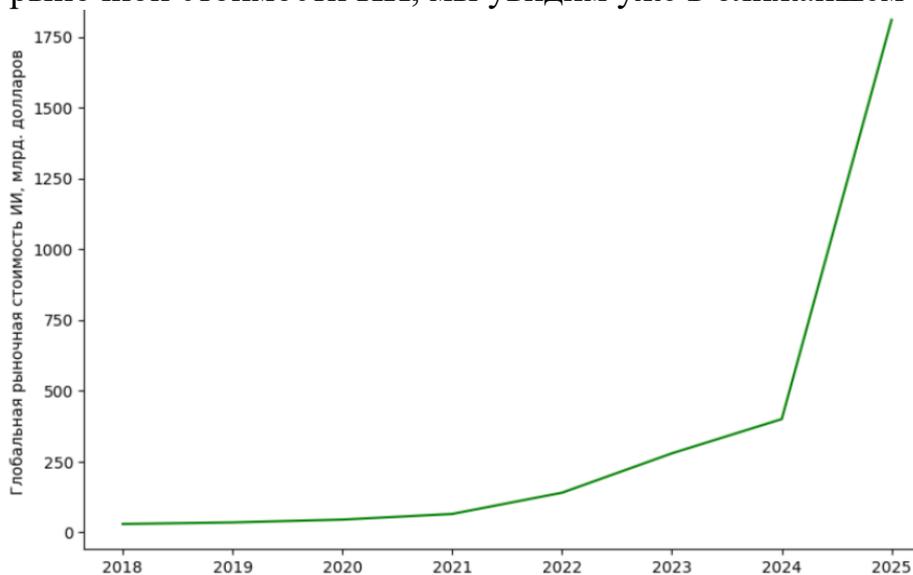


Рисунок 2 – График рыночной стоимости ИИ по годам

Активность в области внедрения ИИ в мире заметно ускоряется с 2018 г. и растет вплоть до 2024 г., однако в период с 2021 по 2023 г. внедрение ИИ переживает некую стагнацию, остановившись на 35%. Это объясняется глобальными экономическими трудностями, такими как последствия пандемии COVID-19 и изменения в мировой экономике, многие компании были вынуждены сократить бюджеты на исследования и разработки, в том числе на внедрение ИИ. Многие организации также сталкиваются с проблемами интеграции ИИ в существующие бизнес-процессы. Технические и организационные препятствия могут сильно замедлять темпы внедрения новых технологий. Однако тенденции внедрения ИИ очень даже положительные: оно выросло с 10% в 2018 до 40% в 2024 г., то есть в четыре раза.

Количество организаций, использующих ИИ, растет более плавно, но зато стабильно: в среднем на 2-3% в год. Пока что можно сказать, что некоторые организации ещё присматриваются к использованию ИИ, однако на 2024 год половина организаций уже активно с ним взаимодействует. Не такой высокий рост, как в других областях также обусловлен экономическими причинами, приведенными ранее.

Число организаций, планирующих внедрение ИИ, уже на порядок больше, поскольку внедрение искусственного интеллекта действительно является очень перспективным. По этой причине заметна тенденция, что число таких организаций на данный превышает число организаций, уже использующих ИИ,

в среднем на 5%. На данный момент компании просто ждут более удачного момента для внедрения ИИ.

Мнение мировой общественности относительно внедрения ИИ также не остаётся в стороне. С каждым годом люди видят всё больший потенциал в использовании организациями искусственного интеллекта. На данный момент доля людей, считающих, что ИИ стоит внедрять во всевозможные организации, равна 78%. На 2025 год прогнозируется результат в 82%.

К сожалению, развитие искусственного интеллекта действительно потенциально может ликвидировать много рабочих мест, ведь пользоваться ИИ куда выгоднее, чем платить зарплату реальным работникам. Сейчас Искусственный интеллект никак не может заменить полноценных сотрудников в виду его сырости и неготовности к подобным задачам. Однако расчётное количество рабочих мест, которые могут быть ликвидированы ИИ в прогнозе на 2025 год оценивается в целых 45%, и это повод задуматься.

Как уже говорилось ранее, сейчас Искусственный Интеллект никак не может заменить полноценных сотрудников в виду его сырости и неготовности к подобным задачам, поэтому расчёты расчётами, а реальная потеря рабочих мест куда меньше ожидаемого числа. В “The Rise Of Artificial Intelligence” в качестве примера взяли потерю рабочих мест в США. Там она постепенно падает, составляя сначала 7, а потом 4%.

Так как возможности искусственного интеллекта с каждым годом растут, появляются и новые рабочие места. Соответственно, предполагаемое количество рабочих мест, созданных с помощью ИИ, также растёт. Данный показатель в среднем растёт на 4% в год достиг, уже сейчас он достигает 28% процентов, тенденция явно положительная.

Увеличение доходов от электронной почты от ИИ: маркетологи склонны считать, что использование ИИ существенно увеличивает доход от электронной почты. По их мнению, каждый год доход от использования ИИ в работе электронной почты увеличивается на 1%, сейчас увеличение доходов достигает 47%.

Как известно, использование ИИ существенно помогает ускорить работу сотрудников благодаря возможности быстрого выполнения некоторых долгих задач. Поэтому этот показатель растёт на 2% в год. Уже в следующем году он должен достигнуть 20%. Возможно, это даже заниженная оценка.

Процент американцев, использующих голосовых помощников растет на 5% в год, таким образом он вырос с 20% в 2018 до 50% в 2024 году.

Если раньше голосовые помощники были чем-то довольно редким, то сейчас они очень распространены. Индустрия в этой области растёт непомерными темпами: в среднем на полмиллиарда устройств в год. Изменение в числе подобных устройств составило около 3,5 млрд. экземпляров. Это очень внушительный результат. Искусственный интеллект также нашёл себя и в медицине. Его процент использования в данной области вырос на 12% с 2018 по 2024 года, что довольно хороший результат.

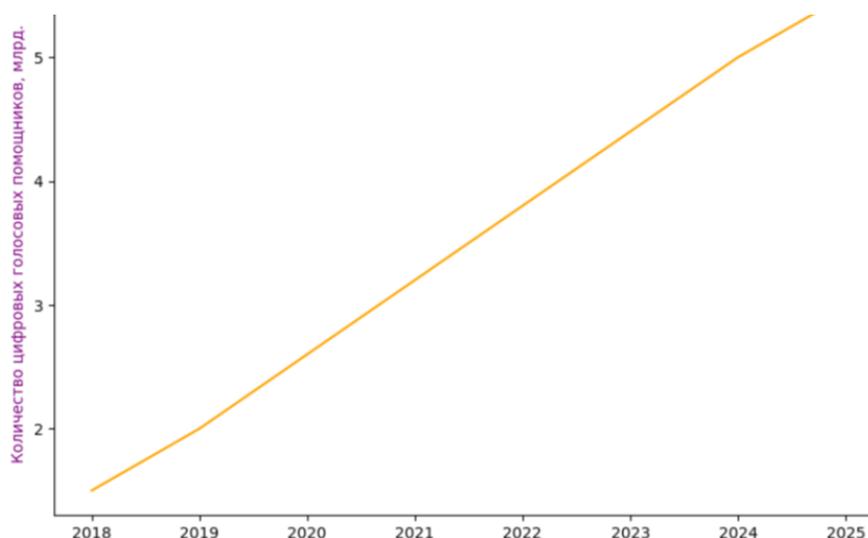


Рисунок 3 – **Количество цифровых голосовых помощников по годам**

Вклад ИИ в здравоохранение вырос, но не столь значительно, как остальные. Если в 2018 году он составлял 461 миллиард долларов, то в 2024 он составляет 490 миллиардов. По этому поводу можно сказать, что текущие разработки ИИ не всегда обеспечивают необходимую точность и надежность, что ограничивает их применение в критических ситуациях.

Итак, ознакомившись с положением дел в сфере развития и использования искусственного интеллекта, можно перейти к рассмотрению статистики в отношении рабочих мест с высоким риском автоматизации согласно используемому dataset'у, указав причины высокого риска автоматизации.

1) **Транспортировка и хранение.** Процент риска автоматизации растёт на 2-3% каждый год. В 2024 году он уже составляет 50%. Причины:

- Автономные системы. Развитие беспилотных технологий и дронов снижает потребность в водителях и операторах.
- Оптимизация логистики. ИИ может автоматизировать процессы управления запасами и маршрутизации, уменьшая потребность в рабочей силе.

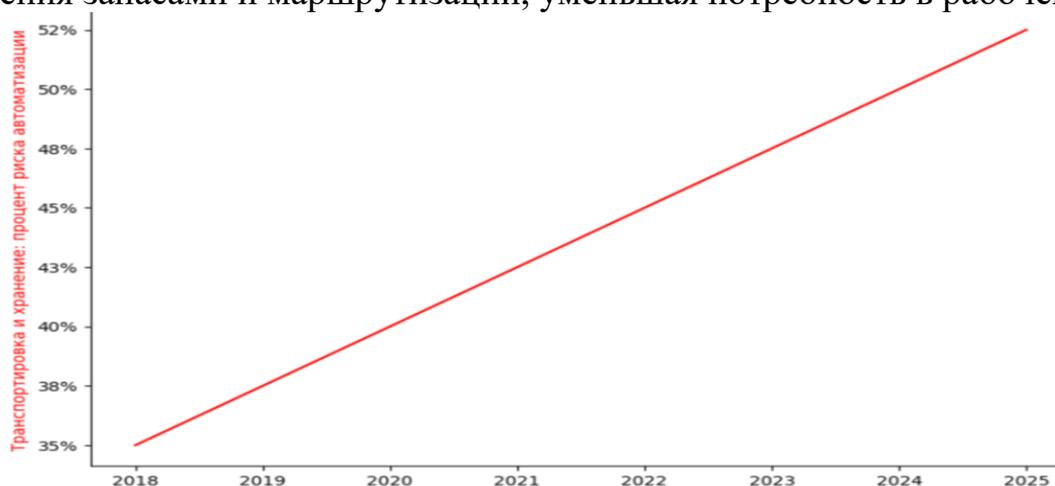


Рисунок 4 – **Процент риска автоматизации в области транспортировки и хранения по годам**

2) Оптовая и розничная торговля. Процент риска автоматизации изначально был больше, чем у предыдущей отрасли, однако он также растёт, но уже на 1% в год. В 2024 году также достигнул 50%. Причины:

- Автоматизация кассовых операций. Самообслуживание и автоматические кассы могут заменить кассиров.
- Анализ данных. ИИ используется для управления запасами и прогнозирования спроса, позволяя сократить количество работников в складских и торговых операциях.

3) Производство. Процент риска автоматизации уже в 2018 году составлял 46, 4%. Сейчас этот показатель растёт примерно на 0,5% в год. К 2025 году он должен достигнуть 50%. Причины:

- Промышленные роботы. Современные автоматизированные системы могут выполнять задачи с высокой точностью и скоростью, заменяя рабочие руки.
- Умные фабрики. Внедрение ИИ для мониторинга и оптимизации производственных процессов позволяет значительно сократить рабочую силу.

Технологии искусственного интеллекта за последние годы действительно получили огромное развитие. Они преуспели абсолютно во всех исследуемых сферах, где-то больше, где-то меньше, но факт этого неоспорим. Можно с уверенностью сказать, что мы живём в уникальное время, во время смены человеческого труда на труд ИИ, автоматизации производства и повсеместного развития. Безусловно, это влечёт за собой и нечто негативное, по типу сокращения рабочих мест, но пока что это не так существенно. Искусственный интеллект ещё не может полноценно заменить человека, но польза от него с каждым годом становится всё более явной, и мы должны двигаться в этом направлении.

Библиографический список

1. «5 профессий, которые появились благодаря искусственному интеллекту».– URL: <https://360.yandex.ru/blog/articles/5-professij-kotorye-poyavilis-blagodarya-iskusstvennomu-intellektu>;
2. «Как искусственный интеллект влияет на нашу жизнь?».– URL: <https://petrsu.ru/news/2023/115020/kak-iskusstvennyi-in>.
3. «The Rise Of Artificial Intelligence».–URL: <https://www.kaggle.com/datasets/muhammadroshaanriaz/the-rise-of-artificial-intelligence>;
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

5. Невзоров, А. С. Экосистема для анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. С. Невзоров, В. В. Демичев // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 5. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_5_205. – EDN NXDMAK.
6. Невзоров, А. С. Роль и место больших данных в официальной статистике сельского хозяйства / А. С. Невзоров, О. Н. Бекетова, А. М. Иванов // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 7. – С. 484-494. – DOI 10.33920/sel-11-07-03. – EDN SAXLUC.
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. 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.
9. Пронина Г.И., Быков Д.В., Уколова А.В., Ульяновкин А.Е., Карасев А.Н., Тутрикова М.А., Акимушкина М.А., Канаева К.А. Идентификация популяций клеток крови рыб на основе сверточной нейронной сети для составления лейкограммы. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2023;1(4):110-125

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАК НОВЫЙ ВИТОК РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Акимушкина Магдалина Алексеевна, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, magdalinaakimushkina@gmail.com

Научный руководитель – Уколова Анна Владимировна, к.э.н., доцент, и.о. заведующего кафедрой статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, statmsha@rgau-msha.ru

Аннотация: Изучены преимущества использования искусственного интеллекта для наиболее эффективного развития животноводческой отрасли. Доказана их результативность в повышении производительности АПК, поддержке принятия решений, мониторинге и оценке состояния здоровья животных.

Ключевые слова: искусственный интеллект, база данных, животноводство, машинное обучение, компьютерное зрение, эпизоотия

THE USE OF AI IN ANIMAL HUSBANDRY AS A NEW STAGE IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Akimushkina Magdalena Alekseevna, 1st year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, magdalinaakimushkina@gmail.com

Scientific supervisor – Ukolova Anna Vladimirovna, ph.D. 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

Annotation: The advantages of using artificial intelligence for the most effective development of the livestock industry have been studied. Their effectiveness in increasing agricultural productivity, decision support, monitoring and assessment of animal health has been proven.

Key words: artificial intelligence, database, animal husbandry, machine learning, computer vision, epizootics

На сегодняшний день на нашей планете проживает порядка 8,2 миллиарда человек. Из них, согласно проведенным Организацией Объединённых Наций

исследованиям, 1,9 миллиона находятся в состоянии острого хронического недоедания 5-й степени, угрожающего жизни, что более чем в 2 раза превышает показатели прошлого года. Тревожная тенденция статистики свидетельствует о серьёзности ситуации и требует немедленных действий для улучшения положения и предотвращения кризиса [2].

К середине нашего столетия для обеспечения всего населения Земли продовольствием необходимо увеличить количество выращиваемой и производимой пищи на 60%. Вариантом выхода из данной глобальной проблемы является интенсификация ввиду ограниченности сельскохозяйственных угодий. Так, предел расширения территорий к 2050 году достигает 4% [5]. Применение же систем искусственного интеллекта позволяет более эффективно управлять имеющимися ресурсами, предоставляет фермерам возможность в режиме реального времени видеть текущее состояние стада, принимать обоснованные и экономически выгодные решения. Также автоматизация процессов благоприятно сказывается на экологии, снижая потребление ресурсов и минимизируя негативное воздействие на окружающую среду. Наибольшее распространение получили такие технологии, как машинное и глубокое обучение, компьютерное зрение, прогнозная оценка и создание цифровых двойников [1, 3, 5].

Отрасль животноводства довольно низкорентабельна и трудоемка, а сам процесс выращивания живых объектов занимает длительный по времени период. Необходим постоянный мониторинг для контроля производственных процессов, физиологического состояния поголовья и избежания его гибели.

Развитие Интернета вещей (IoT) позволило подключать датчики и умные устройства, объединять их в единую сеть, что дало возможность собирать огромные объёмы данных о здоровье, поведении и условиях содержания скота. ML-алгоритмы стали важнейшими инструментами для анализа больших данных (Big Data), предоставляя информацию, которая ранее была недоступна. Они способны подобрать оптимальные схемы кормления (затраты на корма занимают большую часть расходов на молочных фермах и составляют порядка 40-60%), отслеживать репродуктивные циклы и предлагать наилучшее время для осеменения, повышая тем самым вероятность успешного оплодотворения. С их помощью можно найти скрытые корреляции и вести предиктивный анализ [8, 10].

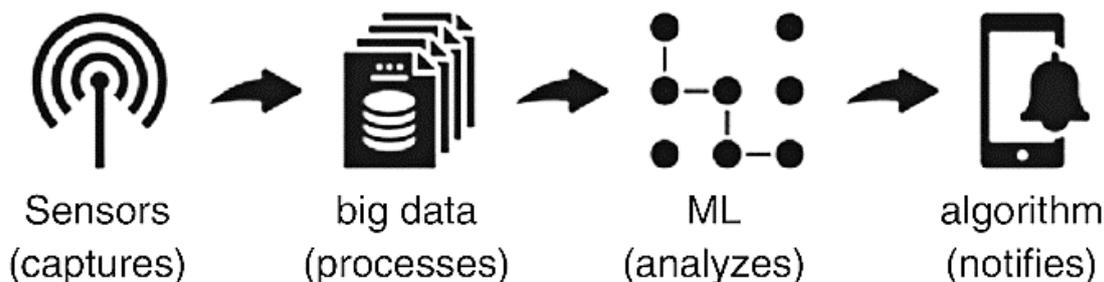


Рисунок 1 – Применение информационных и электронных технологий для эффективного управления в системе животноводства

Инструменты на базе ИИ способствуют развитию программ по выявлению и предупреждению заболеваний. АПК несет колоссальные потери в следствие эпизоотии. Так, в 2019 г. на мировом аграрном рынке произошел резкий скачок цен, который был вызван вспышкой африканской чумы свиней в Китае. Животные выращиваются в условиях интенсивной посадки, соответственно, скорость распространения инфекций высока. Полегло или вынуждено убито 143 миллиона голов, что привело к сокращению мощностей по изготовлению мясной продукции. Стоит учесть, что эта страна является лидером по поставке свинины и обеспечивает примерно 45,7% мирового производства [5, 6]. Крупнейшая в Азии компания электронной торговли B2B Alibaba занимается разработкой искусственного интеллекта, распознающего кашель свиней. Аналогично Садеги с группой исследователей записали звуки, издаваемые здоровыми бройлерами и заражёнными *Clostridium perfringens* [7]. Построенная модель нейронной сети различает больных и здоровых птиц с точностью 66,6% на 2-й день и 100% на 8-й день после заражения. Новые технологии позволят купировать эпидемические очаги на ранней стадии и даже предсказывать их возникновение на основе исторических данных [8].

Компьютерное зрение (CV) помогает отслеживать не только местонахождение отдельных особей и сигнализировать об опасных ситуациях, но и различать эмоциональное, психическое состояние животных, анализируя характер движение глаз, конечностей, положение ушей [9]. Идентификация клеток крови, реализованная с помощью сверточной нейронной сети, позволяет ускорять проведение ветеринарных лабораторных анализов. Составленная за считанные секунды после загрузки фотографий мазков лейкограмма, отражает текущее состояние здоровья. При этом точность распознавания таких моделей равна и даже превышает точность работы эксперта [4].

Подводя итогу, можно с уверенностью сказать, что ИИ стал преобразующей силой в современном сельском хозяйстве, значительно повысив продуктивность, улучшив условия содержания животных и обеспечив экологичность. Цифровые технологии сокращают издержки, трудовые расходы и минимизируют временные потери агропромышленных компаний. Поэтому применение технологий искусственного интеллекта способствует высокой эффективности и развитию отрасли животноводства.

Библиографический список

1. Алтыева Г. С., Сарыев Б., Ильясов И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ // Всемирный ученый. 2024. №25. URL: protsessov-upravleniya (дата обращения: 01.11.2024).

2. Доклад ООН: за год число голодающих увеличилось в два раза // Новости ООН : [сайт]. – 2024. – URL: <https://news.un.org/ru/story/2024/09/1455971>

3. Маргоева Мария Владимировна, Чепуштанова Ольга Викторовна
ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА МОЛОЧНЫХ
ФЕРМАХ // АОН. 2023. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-i>

4. Пронина Г.И., Быков Д.В., Уколова А.В., Ульянов А.Е., Карасев А.Н.,
Кутрикова М.А., Акимушкина М.А., Канаева К.А. Идентификация популяций
клеток крови рыб на основе сверточной нейронной сети для составления
лейкограммы. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

5. Свецкий Арсений Владимирович ПРИМЕНЕНИЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // Сельское
хозяйство. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-selskom-hozyaystve-1> (дата обращения: 27.10.2024).

6. Alejandro Acosta, Tim Lloyd, Steve McCorrison, Hao Lan, The ripple effect
of animal disease outbreaks on food systems: The case of African Swine Fever on the
Chinese pork market, Preventive Veterinary Medicine, Volume 215, 2023, 105912,
ISSN 0167-5877, <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.105912>.

7. Chinese Farmers Are Using AI to Track and Monitor Pigs // Futurism :
[сайт]. – 2018. – URL: <https://futurism.com/at-tracks-pigs-chinese-farmers>

8. Haldar, A., Mandal, S.N., Deb, S., Roy, R., Laishram, M. (2022). Application
of Information and Electronic Technology for Best Practice Management in Livestock
Production System. In: Kumar, A., Kumar, P., Singh, S.S., Trisasongko, B.H., Rani, M.
(eds) Agriculture, Livestock Production and Aquaculture. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-93262-6_11

9. Neethirajan, Suresh, and Bas Kemp. (2021) "Digital Twins in Livestock
Farming." Animals, 11(1008): 1-14

10. Neethirajan, Suresh. (2020). The role of sensors, big data and machine

h
e
a
a
n
m
n
g
o
c
h
n
n
h
d
e
n
m
a
h
i

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРА КУЛИНАРНЫХ РЕЦЕПТОВ ЛЮДЯМ С ПИЩЕВЫМИ АЛЛЕРГИЯМИ

Афанасьева Ксения Валерьевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

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 предоставлена концепция разработки приложения с рецептами для людей, страдающих пищевыми аллергиями. Изучен опыт использования рекомендательных приложений питания, в том числе спортивных. В отличие от других программных средств, приложение, путем фильтрации базы данных по ингредиентам призвано предоставлять пользователю подбор питания, что при условии использования технологий машинного обучения позволит получать персонализированные рекомендации.

Ключевые слова: приложение, аллергия, машинное обучение, пищевая аллергия, кулинарные рецепты.

THE CONCEPT OF DEVELOPING AN APPLICATION FOR THE SELECTION OF CULINARY RECIPES FOR PEOPLE WITH FOOD ALLERGIES

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

Scientific supervisor – Kirill Alexandrovich Kozlov, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kozlov.kirill@rgau-msha.ru

Annotation. This paper outlines the concept of developing a recipe application tailored for individuals with food allergies. A market analysis revealed a gap in the niche catering to this specific need. Unlike existing software, this app aims to provide users with personalized dietary recommendations, filtering its own ingredient database based on individual food restrictions. Furthermore, by leveraging machine learning, the app will enable the delivery of personalized recommendations.

Key words: application, allergy, machine learning, food allergy, cooking recipes.

Усиление проявления различных экзогенных и эндогенных факторов обуславливает распространенность аллергических реакций в индустриальных и постиндустриальных странах. Так, за последние два десятилетия число людей, страдающих пищевыми аллергиями значительно увеличилось и на данный момент составляет приблизительно 2,5 % от всего населения [7], а перечень основных пищевых аллергенов содержит около 70 наименований. Самыми распространенными считаются следующие 8 продуктов, на которые приходится 90% всех пищевых аллергий: яйца, молоко, арахис, орехи, рыба, моллюски, пшеница и соя [5]. Они составляют важную часть рациона среднестатистического человека и являются основополагающими ингредиентами для многих блюд.

В виду этого, поиск рецептов и продуктов, исключаящих конкретные аллергены может занимать много времени. Поэтому, в настоящее время существует потребность разработки приложения, призванного предоставить пользователю доступ к базе данных подобных продуктов и кулинарных рецептов с возможностью следить за наличием аллергенов.

В России отсутствует официальная статистическая информация о численности населения с пищевыми аллергиями, что затрудняет не только проведение исследований, но и популяризацию профилактики их возникновения. Несмотря на это, по оценкам Всемирной организации здравоохранения, «от 20 до 30% населения Земли страдает от различных аллергических заболеваний» [3]. Таким образом, при численности населения России в 146 млн человек, от 29 до 44 млн. человек будут испытывать аллергические реакции. Однако, подобная статистика не учитывает тип аллергии и случаи возникновения новых заболеваний [1].

Проводимые в России исследования охватывают ограниченное количество респондентов. Так, результаты совместного исследования «Сбер Еаптека» и «ИНВИТРО» показали, что 76% процентов населения страны страдают аллергиями различного типа, и 70% из них относятся к пищевым [6]. Поскольку опрос проводился на сайтах «invitro» и «СБЕР ЕАПТЕКА», а участие в нем принимали заинтересованные лица, то его репрезентативность ставится нами под сомнение. В исследовании было задействовано 1 830 респондентов, 85% из которых – женщины. Таким образом, опираясь на примерные данные, можно предположить, что от пищевой аллергии в России страдает от 7,3 до 21, 9 миллионов человек.

Компания «X5Media» имеет опыт в создании подобных приложений. Их сервис «FOOD.RU» насчитывает более 100 тыс. различных рецептов, а также возможность их фильтрации в зависимости от предпочтений пользователя. В системе доступен выбор рецепта на основе национальных кухонь. Также приложение направлено на популяризацию кулинарной отрасли и включает в себя статьи на гастрономические темы. Режим фильтрации позволяет выставить

ограничения, исключить определенные продукты или аллергены, но не вносит эту информацию в профиль пользователя. Приложение, ориентированное на пищевых аллергиков, предоставит пользователям более тонкую настройку профиля и позволит внести все его пищевые ограничения.

Пищевая аллергия не всегда является каким-то одним продуктом, который нельзя употреблять. Так, существуют сложносоставные аллергии, когда реакция идет на любой продукт, имеющий аллерген [4]. Помимо этого, у человека может возникнуть перекрестная аллергия, при которой, реакцию спровоцирует общий с аллергеном антиген. Например, если аллергия на березу, то при употреблении в пищу яблока может появиться зуд, чихание и может заложить нос, как будто рядом береза [2].

Ключевой особенностью приложения для аллергиков выступает составление полного профиля своих аллергий и подбора рецептов без активного аллергена или антигена.

С учетом удобства использования на мобильных устройствах, приложение будет иметь интуитивно понятный пользовательский интерфейс, благодаря которому пользователи смогут легко искать рецепты, фильтровать их по различным критериям, создавать списки покупок и добавлять любимые рецепты в избранное.

Для фронтенд-разработки предполагается использование языков программирования React Native, Kotlin (для Android) или Swift (для iOS).

Серверная часть приложения будет хранить рецепты, информацию об ингредиентах, пищевых ограничениях, пользователей и их профилях. Для хранения данных может быть использована база данных NoSQL (например, MongoDB) или реляционная база данных (например, PostgreSQL). Сервер приложения будет предоставлять API (Application Programming Interface) для взаимодействия с фронтендом. API будет отвечать за получение запросов от приложения, обработку данных и возврат результатов.

Для разработки бэкенда могут быть использованы языки программирования Python, Node.js или Go, а также фреймворки для веб-разработки, такие как Django (Python), Express.js (Node.js) или Gin (Go).

Приложение позволит пользователям искать рецепты по различным критериям, включая название блюда, ингредиенты, тип кухни, пищевые ограничения. Для реализации системы поиска и фильтрации могут быть использованы алгоритмы машинного обучения и технологии полнотекстового поиска.

Для реализации безопасности могут быть использованы протоколы шифрования SSL/TLS, системы аутентификации и другие инструменты безопасности.

Дополнительными функциями, позволяющими пользователю получить положительный опыт пользования будет выступать возможность сохранять любимые рецепты создавать список покупок на основе выбранного рецепта, а в дальнейшем – интеграция с социальными сетями, для публикации рецептов и создания подборок.

Обеспечивая доступ к тщательно отобраннным рецептам, соответствующим индивидуальным ограничениям, приложение не только гарантирует безопасность, но и открывает новые возможности для кулинарных экспериментов, что содействует профилактике возникновения аллергических реакций. Реализация подобного программного продукта играет важную роль в формировании инклюзивного общества и способствует учету индивидуальных особенностей каждого человека. Перспективным направлением развития программы выступает загрузка специальных медицинских диет и интеграция с сервисами доставки еды. В настоящий момент в России отсутствует приложение, которое позволяло бы подбирать рецепты в зависимости от болезни человека и рекомендованной ему диеты.

Библиографический список

1. Мачарадзе Д.Ш. Пищевая аллергия у детей и взрослых: клиника, диагностика, лечение. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 392 с. – Текст: непосредственный.

2. Fewtrell, Mary; Bronsky, Jiri; Campoy, Cristina; Domellöf, Magnus; Embleton, Nicholas; Fidler Mis, Nataša; Hojsak, Iva; Hulst, Jessie M.; Indrio, Flavia; Lapillonne, Alexandre; Molgaard, Christian . (2017). Complementary Feeding. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 64(1), 119–132. doi:10.1097/MPG.0000000000001454

3. Muraro, A.; Werfel, T.; Hoffmann-Sommergruber, K.; Roberts, G.; Beyer, K.; Bindslev-Jensen, C.; Cardona, V.; Dubois, A.; duToit, G.; Eigenmann, P.; Fernandez Rivas, M.; Halken, S.; Hickstein, L.; Høst, A.; Knol, E.; Lack, G.; Marchisotto, M. J.; Niggemann, B.; Nwaru, B. I.; Papadopoulos, N. G.; Poulsen, L. K.; Santos, A. F.; Skypala, I.; Schoepfer, A.; Van Ree, R.; Venter, C.; Worm, M.; Vlieg-Boerstra, B.; Panesar, S.; de Silva, D.; Soares-Weiser, K.; Sheikh, A.; Ballmer-Weber, B. K.; Nilsson, C.; de Jong, N. W.; Akdis, C. A. . (2014). EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines: diagnosis and management of food allergy. *Allergy*, 69(8), 1008–1025. doi:10.1111/all.12429

4. О

к

и 5. Клинические рекомендации. Пищевая аллергия. – Министерство здравоохранения Российской Федерации, – Москва: 2018. – 50 с. – URL: <https://www.pediatr-russia.ru/information/klin-rek/deystvuyushchie-klinicheskie-ekonomendatsii/Пищевая%20аллергия%20дети%20СПР%202019%20испр.pdf> (дата обращения 26.10.2024). – Текст: электронный.

м 6. Названы самые распространенные виды аллергии среди россиян //

И

н 7. П

ф

ц

р

к

а

я

е

и

в

УДК 004.89

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЙ

***Бикеров Артур Рафаэлевич**, студент 1 курса бакалавриата Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,*

***Банищikov Иван Игоревич**, студент 1 курса бакалавриата Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,*

***Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич**, ассистент кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru*

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследования методов и технологий использования искусственного интеллекта (ИИ) для мониторинга состояния полей в сельском хозяйстве. Особое внимание авторы акцентировали на возможностях ИИ для сбора, обработки и анализа данных, получаемых с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутников, а также анализу здоровья растений, влажности почвы и прогноза урожайности. Рассмотрены успешные примеры применения ИИ в сельском хозяйстве. А также перспективы использования ИИ для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, мониторинг полей, сельское хозяйство, беспилотные летательные аппараты, анализ почвы, прогноз урожайности*

ANALYSIS OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO MONITOR THE STATE OF FIELDS

***Artur Rafaelevich Bikerov**, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 3405490@gmail.com*

***Ivan Igorevich Banshchikov**, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, g.t.t.d.29@gmail.com*

***Scientific supervisor – Ulianckin Alexander Evgenyevich**, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, RSAU – MTAA named after K.A. Timiryazev, aeulianckin@rgau-msha.ru*

***Annotation.** The article presents the results of a study of methods and technologies for using artificial intelligence (AI) to monitor the condition of fields in agriculture. The authors focused special attention on the capabilities of AI for collecting, processing and analyzing data obtained from unmanned aerial vehicles (UAVs) and satellites, as well as analyzing plant health, soil moisture and yield forecasting. Successful examples of the use of AI in agriculture are considered. As well as the prospects of using AI to improve the efficiency of agricultural production.*

***Key words:** artificial intelligence, field monitoring, agriculture, unmanned aerial vehicles, soil analysis, yield forecast*

Современные технологии на базе ИИ открывают новые возможности для мониторинга состояния сельскохозяйственных угодий. Использование ИИ позволяет более точно анализировать состояние полей, выявлять проблемы на ранних стадиях и принимать решения, основанные на данных. Это особенно важно в условиях изменяющегося климата и роста потребности в продуктивности сельского хозяйства.

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения урожайности при минимизации затрат и рисков. Применение ИИ в мониторинге полей позволяет автоматизировать и улучшить контроль над состоянием растений, что способствует более эффективному управлению сельскохозяйственными процессами [2].

В последние годы искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью сельского хозяйства, и одной из самых востребованных его функций является мониторинг состояния полей. Современные ИИ-системы помогают собирать и анализировать данные о состоянии сельскохозяйственных культур, почвы и окружающей среды, что существенно облегчает управление сельхозугодьями и позволяет оптимизировать расходы и повысить урожайность

Для мониторинга состояния полей ИИ обрабатывает данные, полученные с различных источников:

1. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) оборудованы камерами с высоким разрешением, которые фиксируют видимое состояние посевов. С их помощью можно отслеживать изменения в плотности растительного покрова, выявлять признаки болезней и дефицита питательных веществ, а также проводить мониторинг влажности почвы.

2. Спутниковые данные позволяют наблюдать за состоянием полей на больших территориях. Основное преимущество спутниковых снимков в том, что они могут предоставлять данные регулярно и в масштабах целого региона или страны. Благодаря спутниковым данным ИИ-системы могут создавать карты вегетации, выделять зоны с признаками стресса у растений и выявлять оптимальные участки для удобрений.

3. Сенсоры, установленные на полях, собирают информацию о влажности, температуре, содержании питательных веществ в почве и других

важных показателях. Эти данные поступают в ИИ-систему для обработки, позволяя проводить точечный мониторинг состояния полей в реальном времени

Для анализа данных о состоянии полей применяются различные алгоритмы ИИ, включая машинное обучение и компьютерное зрение:

1. Компьютерное зрение используется для анализа изображений полей, полученных с дронов и спутников. Системы компьютерного зрения на базе нейронных сетей могут автоматически распознавать на снимках культурные растения, сорняки, а также различать здоровые и больные растения. Благодаря этому фермеры могут оперативно получать информацию о состоянии каждого участка поля.

2. С помощью методов машинного обучения можно анализировать исторические данные о погоде, содержании питательных веществ в почве и состоянии растений. На основе этих данных создаются прогнозные модели, которые позволяют предсказывать риск возникновения болезней, рост урожайности и потребность в поливе. Например, анализ погодных данных в сочетании с текущим состоянием растений помогает прогнозировать оптимальные сроки полива и внесения удобрений.

3. Обработка естественного языка (NLP) в сельском хозяйстве используется реже, но помогает анализировать текстовые данные, такие как отчеты об урожайности или прогнозы погоды, и предоставляет фермерам полезные рекомендации [3].

Кроме того, ИИ применяется для задач мониторинга состояния полей:

1. С помощью ИИ фермеры могут оценивать плотность растений на различных участках поля и определять зоны с низкой плотностью посевов, которые требуют пересадки или внесения удобрений. Например, плотность посевов можно измерять с помощью данных с дронов, а ИИ способен выделять проблемные участки по изменениям в цвете и плотности растительности.

2. ИИ позволяет выявлять стрессовые состояния у растений, вызванные нехваткой воды, недостатком питательных веществ или болезнями. Например, алгоритмы машинного обучения могут анализировать индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который показывает уровень здоровья растений. Низкий NDVI может свидетельствовать о наличии стресса, требующего внимания.

3. Прогнозирование урожайности – важная задача, которая позволяет планировать будущие затраты и распределение ресурсов. Для этого ИИ-системы анализируют исторические данные о росте растений, погоде и агрономических условиях. Современные ИИ-алгоритмы могут прогнозировать урожайность с высокой точностью, что позволяет фермерам принимать обоснованные решения о внесении удобрений и выборе времени для сбора урожая.

4. Состояние почвы напрямую влияет на рост растений и урожайность. ИИ может анализировать данные о влажности, уровне кислотности, содержании органических веществ и других характеристиках почвы, чтобы определить оптимальные условия для выращивания культур. Например, данные с сенсоров о

влажности и кислотности почвы используются для планирования внесения удобрений и контроля за состоянием почвы в течение сезона.

5. ИИ-системы могут обрабатывать большие объемы данных и создавать интерактивные карты полей, на которых отображаются ключевые показатели здоровья растений, плотности посевов и состояния почвы. Эти карты позволяют фермерам быстро оценить состояние полей и принять решения по улучшению агротехнологий [4].

Использование ИИ для мониторинга полей успешно применяется в странах с развитым сельским хозяйством, таких как США, Канада, Израиль и Нидерланды. Например, американские фермеры широко используют ИИ и дроны для регулярного мониторинга полей и своевременного внесения удобрений. В Израиле ИИ помогает контролировать водоснабжение полей в условиях засушливого климата, оптимизируя расход воды и предотвращая пересыхание растений.

В России ИИ также постепенно внедряется в сельское хозяйство. Российские компании разрабатывают ИИ-системы для мониторинга полей с использованием данных со спутников и дронов. Некоторые из этих решений уже применяются на практике, и результаты их использования показывают увеличение урожайности и снижение затрат на уход за полями.

Среди ведущих компаний, занимающихся внедрением и использованием систем ИИ в сельском хозяйстве, можно выделить следующие.

Climate FieldView от Bayer является одной из самых востребованных платформ на рынке агротехнологий. Bayer купила Climate Corporation в 2013 году за \$930 млн, чтобы расширить свои возможности в цифровом сельском хозяйстве. С тех пор компания добилась значительного роста, интегрируя спутниковые данные и возможности анализа с ИИ для фермеров по всему миру. Увеличение числа пользователей и расширение функционала Climate FieldView делают её одной из ведущих платформ, особенно в США и Латинской Америке. Ожидается, что её спрос будет расти, поскольку фермеры всё больше используют цифровые инструменты для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства.

Prospera Technologies, специализирующаяся на компьютерном зрении и данных с сенсоров, была приобретена компанией Valmont Industries в 2021 году, что позволило ей расширить присутствие на мировом рынке. Prospera работает над интеграцией своих систем с оборудованием для орошения Valmont, что увеличивает эффективность использования воды и снижает издержки. Популярность и инвестиции в Prospera объясняются её фокусом на устойчивое и точное сельское хозяйство, что особенно важно в условиях изменения климата и роста спроса на продовольствие [4].

Cognitive Pilot — российская компания, специализирующаяся на разработке решений для агросектора на основе ИИ. Она является дочерней структурой Cognitive Technologies и Сбербанка. Основное направление — автономные системы управления для сельскохозяйственной техники.

Основные разработки:

- Cognitive Agro Pilot — система управления сельскохозяйственными машинами, оснащенная камерами и алгоритмами компьютерного зрения. Она способна анализировать окружающую среду и оптимизировать работу техники, например, комбайнов, тракторов и опрыскивателей.

- Применение технологии позволяет снижать затраты на топливо, повышать точность обработки полей и минимизировать риски, связанные с человеческим фактором.

Cognitive Pilot активно внедряет свои решения как на российском, так и на международном рынке. В 2021 году система Cognitive Agro Pilot была установлена более чем на 3500 единиц сельскохозяйственной техники в России, Китае, Бразилии и других странах. Компания позиционирует себя как лидер в автоматизации сельского хозяйства, предлагая решения, которые сокращают издержки фермеров и увеличивают их прибыль.

GeoScan – российская компания, специализирующаяся на производстве беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и разработке программного обеспечения для анализа данных, собранных с их помощью. Компания активно использует ИИ для обработки изображений и анализа состояния сельскохозяйственных полей. Основные разработки:

- GeoScan Agro – система мониторинга полей, основанная на данных, собранных с БПЛА. С помощью ИИ и методов машинного обучения GeoScan Agro анализирует спутниковые и аэрофотоснимки, оценивает плотность посевов, выявляет стрессы растений (болезни, нехватку воды) и прогнозирует урожайность.

- Платформа также строит карты распределения биомассы, что позволяет фермерам оптимизировать использование удобрений и ресурсов.

GeoScan активно сотрудничает с агрохолдингами и фермерскими хозяйствами по всей России, а также экспортирует свои технологии в страны СНГ и Европу. Компания показала устойчивый рост благодаря спросу на беспилотные технологии в сельском хозяйстве, особенно в условиях растущей потребности в оптимизации ресурсов и повышении эффективности агротехнологий.

Agrointellect – стартап из России, предлагающий платформу для мониторинга полей на основе искусственного интеллекта. Их решения ориентированы на точное земледелие. Основные разработки:

- Платформа Agrointellect анализирует данные с БПЛА, спутников и сенсоров для оценки состояния растений, уровня влажности почвы и прогнозирования урожайности.

- Использует нейронные сети для анализа изменений в состоянии полей, позволяя выявлять проблемы, такие как заболевания растений или нехватка питательных веществ.

Компания сотрудничает с крупными сельскохозяйственными холдингами в России, такими как Мираторг и Русагро, помогая им оптимизировать агротехнологии. Agrointellect активно развивается и расширяет функционал своей платформы, делая её доступной не только крупным игрокам, но и средним и малым фермерским хозяйствам.

Все эти компании продолжают привлекать значительные инвестиции, что подчеркивает высокий спрос на технологии мониторинга сельскохозяйственных полей. ИИ и аналитика данных в аграрном секторе становятся всё более актуальными, поскольку фермеры стремятся адаптироваться к изменяющимся условиям климата, оптимизировать расходы и улучшить урожайность.

Таким образом, ИИ оказывает значительное влияние на сельское хозяйство, позволяя фермерам более эффективно управлять ресурсами и улучшать состояние полей. В будущем ИИ может стать основным инструментом для мониторинга и управления сельскохозяйственными угодьями, что откроет новые перспективы для устойчивого и высокопродуктивного сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Ульяновкин, А. Е. Автоматизация анализа международных эколого-экономических систем на основе технологии машинного обучения / А. Е. Ульяновкин // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 6. – С. 74-83. – EDN MLTKLP.
2. Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве / А. П. Зинченко, А. В. Уколова, В. В. Демичев [и др.]. – Москва : «Научный консультант», 2022. – 260 с. – ISBN 978-5-907477-96-4. – EDN JTPUDH.
3. Global Finance – Unemployment Rates Around the World 2024. – URL: <https://gfmag.com/data/economic-data/world-unemployment-rates/>
4. TAdviser – Влияние технологий искусственного интеллекта на экономику и бизнес. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Влияние_технологий_искусственного_интеллекта_на_экономику_и_бизнес

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Бокова Дарья Алексеевна, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Стенькина Анастасия Сергеевна, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, anastasiastenkina@xmail.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. Проведены анализ и оценка процессов цифровой трансформации в сельских территориях, выявлены ключевые факторы, способствующие внедрению цифровых технологий. Даны рекомендации для повышения эффективного использования цифровых технологий в сельских территориях.

Ключевые слова: сельское хозяйство, информационные технологии, цифровизация сельского хозяйства, факторы внедрения технологий, цифровая трансформация.

DIGITAL TRANSFORMATION OF RURAL AREAS

Bokova Daria Alekseevna, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bdasha618@yandex.ru

Stenkina Anastasiia Sergeevna, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anastasiastenkina@xmail.ru

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

Annotation. The processes of digital transformation in rural areas were analysed and evaluated, and key factors contributing to the introduction of digital technologies were identified. Recommendations are given to improve the effective use of digital technologies in rural areas.

Key words: agriculture, information technology, digitalisation of agriculture, technology adoption factors, digital transformation.

В эпоху информационной революции, где цифровые технологии становятся ключевым фактором развития, сельские территории сталкиваются с рядом серьезных вызовов. Отток населения, обусловленный ограниченными возможностями для самореализации и недостатком перспектив, приводит к депопуляции и стагнации экономики. Нехватка инвестиций, вызванная отсутствием привлекательной инфраструктуры и недостаточной информационной прозрачностью, усугубляет ситуацию, ограничивая доступ к ресурсам и инновационным решениям. Однако, цифровизация представляет собой уникальную возможность для сельских регионов переосмыслить свой потенциал и выйти на новый уровень развития. Интеграция цифровых технологий позволяет не только преодолеть существующие проблемы, но и создать благоприятные условия для привлечения инвестиций, развития предпринимательства, притока молодых специалистов и улучшения качества жизни населения.

Целью исследования является анализ и оценка процессов цифровой трансформации в сельских территориях, выявление ключевых факторов, способствующих или затрудняющих внедрение цифровых технологий, а также разработка рекомендаций для повышения эффективного использования цифровых решений в сельском хозяйстве и других сферах жизни на селе. Исследование направлено на выявление возможностей цифровизации для укрепления социально-экономического положения сельских жителей, повышения качества услуг и улучшения инфраструктуры.

Согласно Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. № 151-р, в 2000- 2015 гг. наблюдались следующие тенденции развития сельских территорий: сокращение численности сельского населения и увеличение доли городского; падение доходов сельского населения относительно городского; ухудшение состояния социальной и инженерной инфраструктуры на селе; сокращение объемов производства сельскохозяйственной продукции и снижение инвестиций в АПК [4].

Основные проблемы, наблюдаемые в сельских территориях: нехватка квалифицированных кадров, недостаточное развитие инфраструктуры и низкая заработная плата.

Во-первых, в сельской местности наблюдается дефицит врачей, учителей, инженеров и других специалистов, что затрудняет развитие социальных и производственных сфер [1].

Во-вторых, несмотря на рост инвестиций, многие сельские территории по-прежнему испытывают дефицит качественной инфраструктуры, особенно в сфере коммуникаций, транспорта и электроэнергетики.

В-третьих, низкая заработная плата в сельской местности делает ее малопривлекательной для молодых специалистов и препятствует росту производительности труда.

Основная причина, вышеуказанных проблем — это цифровое неравенство между городскими и сельскими территориями, затрудняющее развитие социальных аспектов при недостатке цифровизации. По данным Федеральной службы государственной статистики существует явное неравенство между данными нишами [5]. На диаграмме можно видеть, что только половина домашних хозяйств в сельской местности имеет доступ в Интернет, когда в городе почти 70% активных пользователей (рисунок 1).

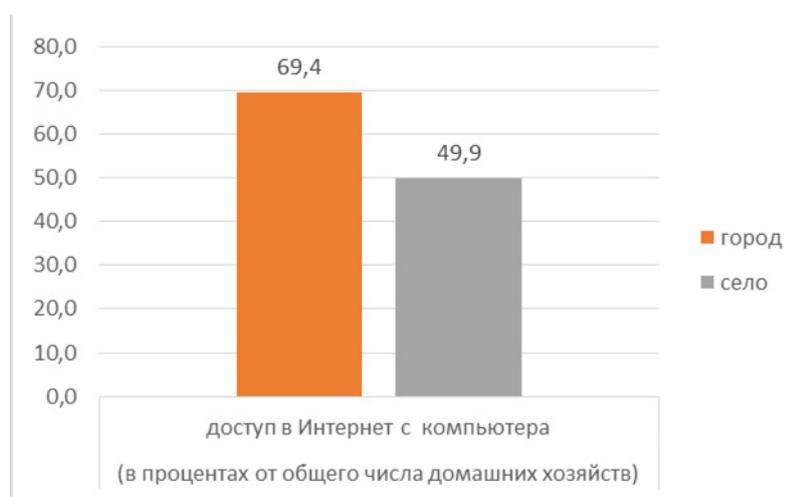


Рисунок 1 – Цифровое неравенство

Цифровое неравенство приводит к множеству социальных, экономических и культурных проблем, которые могут тормозить развитие общества и усиливать существующие проблемы [2]. Поэтому важно работать над преодолением этого неравенства через развитие инфраструктуры, внедрение информационных систем, обучение и поддержку кадров.

Для достижения поставленной цели необходимо комплексное применение различных методов, например, таких как: анализ данных, машинное обучение, искусственный интеллект, анализ контента, создание цифровых платформ, развитие электронной коммерции.

Анализ больших данных позволяет изучать демографические показатели, данные о сельском хозяйстве, туризме, инфраструктуре и социальных сетях, выявлять ключевые проблемы и возможности для цифрового преобразования.

Алгоритмы машинного обучения могут использоваться для прогнозирования спроса на сельскохозяйственную продукцию, оптимизации логистических маршрутов, персонализации услуг и автоматизации сельскохозяйственных процессов.

Технологии искусственного интеллекта могут применяться для создания интерактивных виртуальных туров по сельским территориям, разработки «умных» сервисов для жителей, а также для оптимизации сельскохозяйственных процессов (мониторинг состояния почвы, прогноз урожайности).

Анализ контента позволяет изучить онлайн-контент о сельских территориях, выявлять существующие стереотипы и формировать позитивный образ региона, привлекательный для туристов и инвесторов.

Создание цифровых платформ включает разработку веб-сайтов, мобильных приложений, а также систем онлайн-обучения и онлайн-консультаций, что позволяет повысить доступность информации, услуг и образовательных ресурсов для жителей.

Развитие электронной коммерции способствует созданию онлайн-платформ для продажи сельскохозяйственной продукции, местных товаров и услуг, а также для организации онлайн-туров, приводит к расширению рынков сбыта и к повышению доходов населения.

Существуют отечественные примеры уже реализованных проектов, направленных на решение проблемы недостаточной цифровизации сельских территорий. Например, проект «Умное село» [3]. Данный проект представляет собой инициативу по внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство и другие сферы жизни сельских территорий.

Основные направления включают цифровизацию процессов, аналитику данных, образование и обучение, а также платформы для сбыта. Рассмотрим эти направления подробнее.

Цифровизация процессов включает использование IoT (Интернет вещей) для мониторинга состояния полей, контроля за состоянием животных и управления ресурсами.

Аналитика данных позволяет применять большие данные для прогнозирования урожайности, оптимизации затрат и повышения эффективности производства.

Задача направления образование и обучение – обучение фермеров современным технологиям и методам ведения хозяйства через курсы и семинары.

Создание онлайн-платформ для продажи продукции напрямую потребителям позволяет сократить цепочку поставок и повысить доходы фермеров.

В заключении стоит отметить, что внедрение цифровых технологий способствует не только значительному увеличению производительности, но и качественному улучшению уровня жизни в сельских районах, обеспечивая более удобный доступ к услугам и информации.

Цифровая трансформация сельских территорий является неотъемлемым процессом, способствующим повышению их конкурентоспособности и устойчивости. Результаты исследования показывают, что несмотря на наличие технологических барьеров и ограниченных ресурсов, цифровизация предоставляет значительные возможности для улучшения жизненного уровня сельского населения, оптимизации процессов в сельском хозяйстве и расширения доступа к образовательным и медицинским услугам. Для успешной реализации цифровых инициатив требуется комплексный подход, включающий обучение и поддержку местного населения, развитие соответствующей

инфраструктуры и активное сотрудничество между государственными структурами, частным сектором и научными организациями. Рекомендуется также ввести меры стимулирования для привлечения инвестиций в цифровые проекты и инициативы, которые помогут создать более устойчивые и процветающие сельские сообщества.

Библиографический список

1. Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства: коллективная монография / М.В. Кагирова, В.В. Демичев, Ю.Н. Романцева, Ю.Н. Катков, Ю.С. Земенкова, В.В. Маслакова, А.Д. Титов, В.С. Токарев, И.И. Филатов, Д.Э. Храмов. – Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 307 с.

2. Кирилова Д.А., Маслов Н.С., Рейн А.Д. Преодоление цифрового неравенства сельских территорий // International Journal of Open Information Technologies. 2021. №9 [Электронный ресурс]. URL: leninka.ru/article/n/preodolenie-tsifrovogo-neravenstva-selskih-territoriy (дата обращения: 29.10.2024).

3. П

р 4. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 2 февраля 2015 г. № 151-р.

к 5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/it/ikt23/index.html (дата обращения: 30.10.2024).

« 6. Маслакова, В. В. Реализация приоритетного национального проекта "Развитие агропромышленного комплекса" / В. В. Маслакова // Инвестиции в России. – 2018. – № 2(277). – С. 19-24. – EDN YUVXRS.

н 7. Маслакова, В. В. Методика статистической оценки эффективности использования бюджетных средств, направленных на финансирование инвестиционных проектов АПК / В. В. Маслакова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 7. – С. 72-81. – EDN UYPGHW.

с 8. 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.

[
Э
л
е
к
т
р
о
н
н
ы
й

УДК 528.8

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ БПЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Бонз Константин Витальевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, bonz.k@yandex.ru

Жуков Захар Сергеевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, zakhar.zhukov.18@mail.ru

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.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. Рассмотрены перспективы развития беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве, плюсы и минусы ПО для БПЛА, а также проведено сравнение зарубежных и отечественных ПО. Дана оценка эффективности использования беспилотных технологий в сфере сельского хозяйства.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, БПЛА, программное обеспечение, сельское хозяйство, эффективность, инновации.

UAV SOFTWARE IN AGRICULTURE: ADVANTAGES, DISADVANTAGES AND DEVELOPMENT DIRECTIONS

Bonz Konstantin Vitalievich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bonz.k@yandex.ru

Zhukov Zakhar Sergeevich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, zakhar.zhukov.18@mail.ru

Scientific supervisor – Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, FSUE VO RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev, mkagirova@rgau-msha.ru

Scientific supervisor – Maslakova Vesta Vladimirovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, FSUE VO RGAU – MSHA named after K. A. Timiryazev, maslakovavv@rgau-msha.ru

***Annotation.** The prospects for the development of unmanned aerial vehicles in agriculture, the pros and cons of software for UAVs, as well as a comparison of foreign and domestic software are considered. An assessment of the effectiveness of the use of unmanned technologies in the field of agriculture is given.*

***Key words:** unmanned aerial vehicles, UAVs, software, agriculture, efficiency, innovation.*

В современном мире технологии играют ключевую роль в развитии сельского хозяйства, и беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся всё более популярными инструментами для решения различных задач. Они могут использоваться для мониторинга состояния посевов, анализа почвы, внесения удобрений и пестицидов, а также для других целей. В этой статье мы рассмотрим программное обеспечение (ПО) для БПЛА, его достоинства и недостатки, а также направления развития и инструменты для его создания.

Одним из перспективных направлений является использование БПЛА в сельском хозяйстве. Они представляют собой беспилотные воздушные суда, оснащённые датчиками, камерами и другим оборудованием для сбора данных о состоянии посевов и почвы. Эти данные могут быть обработаны с помощью специального программного обеспечения, которое позволяет получать точные и надёжные результаты.

Целью данной статьи является анализ программного обеспечения для БПЛА в контексте сельского хозяйства. Мы рассмотрим основные функции и возможности ПО, сравним зарубежные и российские продукты, а также определим направления развития для решения задач БПЛА в этой области.

Для начала рассмотрения программного обеспечения для беспилотных летательных аппаратов стоит отметить его ключевые преимущества.

Прежде всего, это автоматизация процессов, которая существенно упрощает задачи мониторинга и анализа данных. Это, в свою очередь, способствует повышению производительности и снижению затрат на рабочую силу.

Также важным достоинством является высокая точность и надёжность ПО. Это позволяет получать корректные данные о состоянии почвы и посевов, что критически важно при принятии решений о необходимости внесения удобрений и применения пестицидов.

Кроме того, использование беспилотных технологий может значительно сократить затраты на мониторинг и анализ, так как дроны могут заменить дорогостоящие наземные исследования.

Снижение влияния человеческого фактора — ещё одно важное преимущество. Программное обеспечение уменьшает вероятность ошибок, например, в измерении площади участка или оценке состояния растений.

И, наконец, возможность интеграции с другими системами, такими как управление складом и учёт продукции, создаёт единую информационную среду для более эффективного управления всеми аспектами аграрной деятельности.

Учитывая достоинства, также стоит обратить внимание на недостатки программного обеспечения для беспилотников, которое имеет ряд недостатков, приводящие к усложнению его использования.

В первую очередь некоторые программы требуют сложной настройки и наличия специальных знаний, которые не всегда легко получить.

Также препятствием является высокая стоимость программного обеспечения и сопутствующего оборудования делает его менее доступным для небольших фермерских хозяйств.

Если походные условия неблагоприятны, то это может ограничить БПЛА в контексте сбора данных для сельского хозяйства.

При всех плюсах программного обеспечения, стоит учесть, что на территории нашей страны действуют законодательные ограничения, и использование беспилотников часто запрещено по соображениям безопасности. Технические проблемы — еще одна преграда, с которой могут столкнуться пользователи, ведь сбои в работе датчиков, ошибки в программе или проблемы с подключением могут привести к потере данных и нарушению рабочего процесса. Для того чтобы использовать программное обеспечение на полную мощность, необходимо обучать специалистов, что становится дополнительной нагрузкой для фермерских хозяйств, особенно в регионах, где ресурсы ограничены.

На рынке представлено множество продуктов ПО для БПЛА, в основном — это иностранные разработки. В современных реалиях их применение затруднено из-за политических санкций и нестабильной обстановки в мире. Отечественные разработки в гражданской сфере отстают от зарубежных аналогов, однако в военной сфере Российские беспилотники во многом продвинулись далеко вперед и уже сегодня на голову опережают конкурентов. Данный опыт должен и будет применен в сфере АПК, а значит, в скором времени можно будет легко интегрировать технологии БПЛА в современный агропромышленный сектор.

Зарубежные программы, такие как: DJI GS PRO или DJI TerraAdvance давно на рынке, они представлены широким спектром различного рода функций и легко интегрируются на мобильные платформы. Отечественным конкурентом данным ПО являются разработки компании КРЕДО, например КРЕДО 3D СКАН версий 1.4 - 1.5, они позволяют преобразовывать из фотограмметрических и лазерных облаков точек цифровой модели местности.

Для решения задач БПЛА в сельском хозяйстве необходимо разработать ПО, которое будет учитывать особенности этой области. Оно должно быть простым в использовании, доступным по цене и иметь широкий функционал.

Одним из направлений развития является создание отечественных продуктов, которые будут доступны по цене и просты в использовании. Это позволит фермерам использовать БПЛА для мониторинга и анализа данных без необходимости тратить большие средства на зарубежные продукты.

Также необходимо развивать прямое взаимодействие между разработчиками ПО и фермерами для определения потребностей и разработки продуктов, которые будут соответствовать этим потребностям. Это поможет

упростить процесс создания автоматизированных программ. Кроме того, важно уделить внимание разработке алгоритмов обработки данных, получаемых от БПЛА, чтобы обеспечить более точный и информативный анализ состояния посевов и почвы. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения может значительно улучшить качество получаемой информации и помочь принимать более обоснованные решения.

Важным этапом развития БПЛА является разработка мобильных приложений для взаимодействия с сервисами по сбору, обработке и анализу данных.

Таким образом, развитие ПО для БПЛА в сельском хозяйстве имеет большой потенциал и может принести значительные преимущества аграриям. Создание доступных, простых в использовании и функциональных продуктов отечественного производства, а также сотрудничество с разработчиками и учёными, позволит достичь этих целей и сделать использование БПЛА в сельском хозяйстве ещё более эффективным и выгодным.

Сравнение зарубежного и российского ПО показывает, что зарубежные аналоги, за счет более широкого опыта разработки и применения технологий в сельском хозяйстве пока опережают отечественные аналоги, однако в нашей стране темпы информатизации в этой сфере очень высоки, обусловлены поставленными задачами стратегии обеспечения технологического суверенитета, и уже сейчас есть достойные системы, способные конкурировать с иностранными ПО.

Таким образом, развитие программного обеспечения для беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве имеет большой потенциал. Создание доступных, простых в использовании и функциональных продуктов отечественного производства, а также сотрудничество с разработчиками и учёными позволит достичь этих целей и сделать использование БПЛА ещё более эффективным и выгодным для фермеров.

Библиографический список

1. Афонин В. В., Федоренко В. Ф., Мишуров Н. П. и др. Цифровое сельское хозяйство: состояние, проблемы и перспективы развития // Росинформагротех, 2019.
2. Григорьев С.А., Лекомцев П.Л. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2020.
3. Костюк В.И., Панченко В.Я., Коптев В.Б. Применение беспилотных авиационных систем в аграрном секторе экономики // Техника и оборудование для села, 2021.

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ИМИДЖ СФЕРЫ АПК

Бородина Анастасия Алексеевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *b.a.a.211@yandex.ru*

Научный руководитель – Дашиева Баярма Шагдаровна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *dashieva.b.sh@rgau-msha.ru*

Аннотация: в статье рассмотрены востребованные и перспективные IT-решения отрасли АПК, такие как автоматизация и роботизация сельскохозяйственных процессов, мониторинг урожая и управление им, мониторинг здоровья и поведения животных, использование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для определения лучшей стратегии прогнозирования урожайности и другие. Все эти информационные технологии положительно влияют на повышения имиджа сферы АПК.

Ключевые слова: информационные технологии, IT-решения, искусственный интеллект, машинное обучение, агропредприятие.

THE IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ON THE IMAGE OF THE AGRICULTURAL SECTOR

Borodina Anastasia Alekseevna, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *b.a.a.211@yandex.ru*

Scientific supervisor – Dashieva Bayarma Shagdarovna, Ph.D in Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *dashieva.b.sh@rgau-msha.ru*

Annotation: the article discusses popular and promising IT solutions in the agro-industrial complex, such as automation and robotization of agricultural processes, crop monitoring and management, monitoring animal health and behavior, the use of artificial intelligence and machine learning technologies to determine the best strategy for predicting yields, and others. All these information technologies have a positive effect on improving the image of the agricultural sector.

Key words: information technology, IT solutions, artificial intelligence, machine learning, agricultural enterprise.

В октябре прошлого года Минсельхозом России была опубликована информация, что в 2026 году в России ожидается запуск единого аграрного цифрового сервиса, который позволит государству и аграриям создать масштабное эффективное информационное пространство [4]. В чем же заключается актуальность выбранной стратегии в развитии всей сферы агропромышленного комплекса (АПК) и как это может повлиять на его имидж в дальнейшем?

Довольно долгое время сельское хозяйство считалось консервативной отраслью [2]. Ее архаичность подчеркивало и то, что до последнего времени, по оценкам экспертов, уровень цифровизации российского агропромышленного комплекса составлял 20-25 процентов [5].

Таблица 1

Показатели и индикаторы процессов развития цифрового сельского хозяйства в РФ

Маркеры развития	2018г.	2021г.	2024г.
Коэффициент покрытия земель сельхозназначения технологиями связи	Менее 10%	30%	70%
Объем сельхозпродукции, проданной на электронных площадках	Менее 10%	50%	100%
Создание системы прогноза потребностей рынка, управления спросом и предложением, оптимизация цепочек логистики	Система прослеживаемости семенного материала и продукции животноводства	Система прослеживаемости удобрений и средств защиты растений	Система прослеживаемости производства сельхозпродукции «от поля до прилавка»
Доля предприятий АПК, использующих технологии Интернета вещей, точного земледелия, «цифрового стада», «умных теплиц» и т.д.	Менее 1%	20%	60%
Генерирование сквозных информационных потоков для контроля отрасли	Создание «Единой федеральной информационной системы о землях сельхозназначения»	Создание прототипа платформы «Цифровое сельское хозяйство»	Создание платформы «Цифровое сельское хозяйство» в рамках действующего закона
Конкурентоспособность предприятий, повышение экспорта, рост трансграничной электронной торговли	20 млрд долл	30 млрд долл	45 млрд долл
Прирост рабочих мест	-	10%	20%

Источник: построено автором по данным [6]

Каждое предприятие АПК в стране являлось замкнутой системой, которая опиралась преимущественно на собственную информацию и не осуществляло

никакого информационного обмена данными между всеми участниками рыночных отношений. Помимо этого, тенденции последних лет указывали на снижение престижа аграрного образования в стране в целом, а это привело к нехватке потенциально сильного кадрового резерва необходимого для внедрения цифровой среды.

На данный момент ситуация кардинально меняется и связано это с тем, что происходит трансформация сельского хозяйства путем внедрения современных цифровых проектов и решений, иными словами, его переход в AgriTech.

Одним из таких перспективных ИТ-решений, востребованных АПК, является автоматизация и роботизация сельскохозяйственных процессов. Путем внедрения автоматизированных систем и технологий предприятиям сельского хозяйства удастся достичь большей производительности и эффективности, а также качественно повысить урожайность.

Отслеживание качества урожая и администрирование всех задач, связанных с ним - довольно часто используемое ИТ-решение, позволяющее контролировать такие процессы, как влажность почвы, температура, количество внесенных удобрений, фитосанитарные показатели состояния пахотных земель. Дальнейшее направление работы определяется с помощью датчиков и систем удаленного мониторинга, полученные данные также помогают принимать долгосрочные решения в данном сегменте [4].

Правильно выстроенная логистика и технология системы управления гарантирует не только сохранность производимой продукции, но рациональную и своевременную доставку от производителя к потребителю без излишних издержек.

Оценка качества здоровья и поведения животных, управление кормлением и разведением скота непосредственно контролируется технологиями систем мониторинга животноводства. К примеру, система распознавания RFID-меток на животном и веб-приложение для пользователей с банком цифровых паспортов на каждую особь позволяет контролировать данные о самом животном, его месте нахождения, формирует статистическую информацию в отчеты.

Использование технологии ИИ и машинного обучения позволяет определять оптимальные стратегии для анализа цифровой информации и дальнейшего прогнозирования урожая. Для облегчения учета, статистического анализа, регулирования финансов, учета бухгалтерских документов используется такой информационный ресурс как облачные технологии, что дает возможность повысить эффективность работы и значительно упрощает административные процессы [1].

Учет ресурсов, анализ географических данных (состав и состояние почвы, рельеф местности и т.д.), графическая визуализация – все это становится доступным для аграриев посредством использования геоинформационных систем.

С целью рационального управления ресурсами и регулирования различными системами большое применение в различных сегментах сельского хозяйства нашли технологии искусственного интеллекта (ИИ). Контроль здоровья животных и растений, автоматизированные процессы уборки и сортировки урожая, управление размещением посевов и т. д. при помощи камер и сенсоров,

подключенных к ИИ, позволяет аграрным предприятиям предотвращать и держать под контролем потери, принимать необходимые меры по их упреждению [5].

По мнению различных информационных источников, использование цифровых технологий в растениеводстве и земледелии позволяет увеличить

д
о
л
ю

Помимо внедрения цифрового пространства в структуру АПК в последние несколько лет большое значение приобрела подготовка высококвалифицированных кадров в этом направлении. По мнению многих экспертов, к 2030-му АПК станет одной из самых привлекательных отраслей в России для ИТ-специалистов. Несомненно, использование стипендиальной государственной программы, акцентированной на поддержке студентов как технологических, так и аграрных вузов, использование различных программ стажировок на стыке сельского хозяйства и технологий, повышение квалификации на базе агровузов – основательная платформа для повышения имиджа профессий АПК.

и Таким образом, эффективная работа агропромышленного комплекса, имидж самой сферы АПК напрямую зависит от внедрения цифровых технологий в ее инфраструктуру и от правильно выстроенной государственной политики в этом направлении.

1 Библиографический список:

5 1. Бородина А.А. Искусственный интеллект в безопасности информационных систем/ Бородина А.А./ ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА Сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – 2024 – С. 103-106.

п 2.

В 3. Дашиева, Б. Ш. Статистическое исследование трудовых ресурсов многоукладного сельского хозяйства России / Б. Ш. Дашиева, А. В. Уколова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2022. – С. 262.

Как ИТ меняет АПК: точки роста для сельского хозяйства. Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/news/jv56QMhCxl/kak-it-menyayut-apk-tochki-rosta-dlya-selskogo-hozyajstva/?ysclid=m3dg3y9nje185505953> (Дата обращения: 08.11.2024)

в 5. Фермы на алгоритмах: как цифровизация изменит российский АПК.

Режим

доступа:

(Дата обращения: 09.11.2024).

€
н
и
ж
п
р
и
е

6.Цифровая трансформация в сельском хозяйстве. - Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 9 (часть 1) – С. 118-123

7.Цифровизация АПК России: проблемы и предполагаемые решения.
Режим доступа: <https://yakovpartners.ru/publications/digitalizing-russia-s-agricultural-sector-challenges-and-solutions/> (Дата обращения: 09.11.2024).

УДК 004.772

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В МАРШРУТИЗАЦИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ

Гайфиева Рената Рустамовна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлена краткая информация о сущности беспроводных сенсорных сетей, их архитектуре и способе применения. Так же представлена информация о генетических алгоритмах, этапах их действия. Рассмотрены способы участия генетических алгоритмов в маршрутизации беспроводных сенсорных сетей, изучены способы маршрутизации в целом, представлен работающий генетический алгоритм маршрутизации.

Ключевые слова: беспроводная сенсорная сеть, сенсор, маршрутизация, голова кластера, генетический алгоритм.

THE USE OF GENETIC ALGORITHMS IN ROUTING WIRELESS SENSOR NETWORKS

Gaifieva Renata Rustamovna, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, renata.gaifieva108@gmail.com

Scientific supervisor – Dmitry Eduardovich Khramov, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. The article provides brief information about the essence of wireless sensor networks, their architecture and method of application. Information about genetic algorithms and the stages of their operation is also provided. The methods of participation of genetic algorithms in the routing of wireless sensor networks are considered, routing methods in general are studied, and a working genetic routing algorithm is presented.

Key words: wireless sensor network, sensor, routing, cluster head, genetic algorithm.

Беспроводная Сенсорная Сеть (БСС) – это самоорганизующаяся сеть, состоящая из огромного количества датчиков и исполнительных устройств, которые связаны между собой с помощью распределительного канала. Область покрытия может достигать нескольких километров, что возможно благодаря способности ретрансляции сообщений между элементами. Все вместе эти датчики образуют самоорганизующуюся территориально-распределённую систему сбора и обработки информации. В основном, они используются для контроля и отслеживания изменения установленных параметров в средах, которые эта же БСС охватывает. Также, благодаря мобильности сенсорных узлов топология сети динамически меняется [1].

Архитектура беспроводной сенсорной сети обладает некоторыми ограничениями: источник питания батареи, низкая скорость передачи данных, низкая скорость вычислений, объём памяти, диапазон связи. Сенсорные узлы питаются от батареи и должны работать без обслуживания достаточно долго, так что заряжать и менять их батареи достаточно неудобно. Из-за подобной ограниченности ресурсов БСС маршрутизация является сложной задачей, ведь эти ресурсы напрямую влияют на функционирование всей сети. В основном, конечно же, стоит уделить внимание поиску эффективных маршрутов, которые удлиняют срок службы, а уже после можно рассматривать иные параметры, к примеру задержка, пропускная способность и т.п.

Генетический алгоритм – это алгоритм, моделирующий эволюцию, использующийся для генерации решения задач оптимизации и поиска. Как следует из названия, этот алгоритм отражает метод естественного отбора, для получения наилучших результатов. Основные используемые методы – это мутация, отбор и кроссинговер, на простом языке – скрещивание.

За всё время существования проблемы БСС, а именно проблема эффективной маршрутизации, было придумано множество алгоритмов, в том числе и генетических. Самый современный из них – LEACH-N (адаптивный энергосберегающий протокол иерархичной кластеризации, АЭПИК) [2], являющийся улучшением алгоритма LEACH (энергосберегающий протокол иерархичной кластеризации, ЭПИК), на основе генетического алгоритма. LEACH работает следующим образом: процесс генерации узлов, где один является головой кластера, выполняется периодически, разделяя каждый раунд на две фазы. Фаза построения кластера, где один из узлов выбирается головой, затем он отправляет сообщение другим, некластерным узлам, сообщая им о своей роли. Некластерные узлы, в свою очередь, отправляют запрос на присоединение к головному узлу, на основе полученного уровня сигнала. Вторая фаза – фаза стабильной передачи данных, где член кластера отправляет данные головному узлу, а тот отправляет их на узел-приемник.

LEACH-N, в свою очередь, использует остаточную энергию узлов, количество соседних узлов и расстояние между узлами и базовой станции для расчёта пригодности. АЭПИК увеличил время жизни БСС на 35%. Основной проблемой было отсутствие учёта расстояния между головным узлом и базовой станцией. Для разработки эффективных иерархических протоколов

маршрутизации обязательным является учесть фазу формирования кластера. Но также есть другие параметры, на которые стоит обратить внимание, к примеру топология сети, методы пересылки данных, расстояние между узлами и т.п.

Устаревший протокол ЭПИК выбирал голову кластера случайным образом, что могло очень сильно повлиять на производительность. Её можно улучшить, если при выборе головного узла будут учитываться такие параметры, как энергия, расстояние между узлами и головами кластера и расстояние между головами кластера для выбора головного узла.

Большинство методов кластеризации на основе генетических алгоритмов предполагают, что данные об узлах хранятся в головном узле, а данные головного узла хранятся на базовой станции. Также появляется узел ретрансляции, который находится между головкой кластера и приемником, помогая повышать эффективность передачи информации [3].

Один из самых энергоэффективных протоколов основан на генетическом алгоритме и маршрутизации с учётом расстояния. Но от способа размещения узлов зависит способ применения генетических алгоритмов. В беспроводной сенсорной сети узлы могут размещаться несколькими способами: детерминированное размещение узлов (сетка), полудетерминированное размещение узлов (смещённое случайное) и недетерминированное или стохастическое (простая диффузия или случайное). Передача на большие расстояния сенсорными узлами обычно достаточно неэффективна, так как для этого потребуется намного больше энергии, чем для линейной передачи. Размещение узлов является основой способности сети правильно определять отслеживаемое событие, а также влияет на количество возможных непересекающихся путей к приемнику.

При детерминированном размещении узлов, узлы ставятся в определённые точки или в определённых местах сетки. В таком случае генетический алгоритм должен найти наиболее эффективное развёртывание связи между узлами.

При полудетерминированном размещении узлов, одни узлы на сетке размещаются детерминированным способом, а другие случайным образом. В таком случае задача генетического алгоритма не только выстроить эффективную связь между узлами, но и найти самый эффективный способ размещения недетерминированных узлов.

При недетерминированном размещении узлов узлы, соответственно, не имеют точно установленной позиции, и задача генетического алгоритма найти их самое эффективное размещение и эффективный способ связи [4].

Для примера работы генетического алгоритма можно взять поле и недетерминированное размещение узлов. В начале создаём хромосому. Хромосома состоит из генов, число которых равно количеству узлов, соответственно в генах указываем информацию о размещении узла, расстояние его покрытия и иную важную информацию.

Далее производится селекция. Можно использовать любой метод отбора, но чаще всего используют метод турнирного отбора, который позволяет

избавить потомство от индивидов с неудачным набором генов. Оставшиеся особи переходят к этапу кроссинговера и мутации.

Следующий этап – этап кроссинговера. Так же, как и методов селекции, методов кроссинговера существует множество, но все они подразумевают под собой смешивание генов двух родительских особей для получения потомков. В такой сложной задаче оптимизации обычно выбирают метод BLX- α , он генерирует гены потомства путём смешивания их не только в ключевых точках, но и в промежуточных местах [5].

После кроссинговера начинается процесс мутации. Он применяется к потомству, с определённой долей вероятности меняя гены в хромосоме. Мутация применяется для увеличения разнообразия и потенциального поиска лучших решений. В современных генетических алгоритмах используется неравномерная мутация, у которой скорость мутации изменяется в соответствии с определённым фактором, к примеру количество итераций или количество поколений. Первоначально она низкая, но после увеличивается. Таким образом, установленный фактор изначально позволяет алгоритму исследовать широкое пространство поиска с низкой скоростью мутации, а затем сосредоточиться на более конкретных областях поиска с более высокой скоростью мутации, обеспечивая доступ к лучшим решениям.

После этих этапов, если полученная популяция или индивид из полученной популяции не соответствует критериям прекращения, текущая популяция возвращается на этап селекции, продолжая работу генетического алгоритма [6].

В основном критерии прекращения состоят из нескольких условий. Первое – это достижение максимального числа поколений. В таком случае результатом будет считаться самый лучший индивид, даже если он не соответствует другим критериям.

Следующий критерий – это порог пригодности. Алгоритм останавливается, когда значения пригодности полученных решений преодолевают установленный максимальный или минимальный порог пригодности.

Ещё критериями остановки может быть достижение целевого значения, которое изначально было вписано в алгоритм, но этот критерий не особо подходит для маршрутизации беспроводных сенсорных сетей. Также критерием является ситуация, когда в следующих поколениях нет существенных изменений. Данный критерий гарантирует остановку, когда изменения из поколения в поколение минимизируются, убирая эффективность самого генетического алгоритма.

Таким образом, можно сделать вывод, что генетические алгоритмы являются одним из самых эффективных способов организации маршрутизации беспроводных сенсорных сетей и в настоящее время находят обширное применение. На их основе построено множество протоколов, которые делают маршрутизацию более эффективной и позволяют затрачивать минимум ресурсов и получать максимум выгоды. Дальнейшее исследование данной области

позволит оптимизировать существующие пути решения проблемы и повысить эффективность алгоритмов.

Библиографический список

1. Кудр, Л. ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ МАРШРУТИЗАЦИИ
Б
Е 2. Wei, W. Leach-H: An improved routing protocol for collaborative sensing
networks / W. Wei, W. Qianping, L. Wei сайт – URL:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5371725> (дата обращения 27.10.2024) – Текст:
Электронный.
- О 3. Bhatia, T. A genetic algorithm based distance-aware routing protocol for
Wireless sensor networks / T. Bhatia, S. Kansal, S. Goel, A.K. Verma сайт – URL:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045790616302932#bib0014>
(Дата обращения 27.10.2024) – Текст: электронный.
- Н 4. Birtane, S. Vibrational Genetic Algorithm-Based Deployment of Wireless
Sensor Networks With Heterogeneous Nodes in Irregularly Shaped Areas / S. Birtane,
O.K, Sahingoz, H. Korkmaz сайт – URL:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/10510455> (дата обращения 28.10.2024) –
Текст: электронный.
- Е 5. Herrera F. Multiple Crossover per Couple with Selection of the Two Best
Offspring: An Experimental Study with the BLX-alpha Crossover Operator for Real-
Coded Genetic Algorithms сайт – URL: [https://www.researchgate.net/figure/interval-
of-random-generation-for-a-gene-with-BLX-a_fig1_220942866](https://www.researchgate.net/figure/interval-of-random-generation-for-a-gene-with-BLX-a_fig1_220942866) (дата обращения
28.10.2024) – Текст: электронный.
- Н 6. Chen, T. Genetic Algorithm in Optimization of Wireless Sensor Networks / T.
Chen, Q. Cheng, J. Yang // The Scientific Word Journal сайт – URL:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2014/286575> (дата обращения
28.10.2024) – Текст: электронный.
- С 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.
- с 8. 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
U
УДК 004: 338.439
L АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ
(дата обращения 27.10.2024) – Текст: электронный.

Гогичашвили Георгий Леванович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А.

Тимирязева, giogio20006@gmail.com

Шейкин Даниил Максимович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А.

Тимирязева, Mimiky962@gmail.com

Научный руководитель – Романцева Юлия Николаевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева, romantseva@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу технологий искусственного интеллекта (ИИ), применяемых для обеспечения продовольственной безопасности. В условиях глобальных изменений климата, роста населения и увеличения спроса на продукты питания использование ИИ становится важным инструментом для оптимизации сельскохозяйственного производства и управления ресурсами. В исследовании авторами подробно рассматриваются основные технологии ИИ, зарубежный опыт их применения в растениеводстве и животноводстве, который может способствовать дальнейшему развитию отечественных технологических решений для повышения устойчивости агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, сельское хозяйство, продовольственная безопасность

ANALYSIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES FOR ENSURING FOOD SECURITY

Gogichashvili Georgy Levanovich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, giogio20006@gmail.com

Sheikin Daniil Maksimovich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Mimiky962@gmail.com

Scientific supervisor – Romantseva Yulia Nikolaevna, PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, romantseva@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to the analysis of artificial intelligence (AI) technologies used to ensure food security. In the context of global climate change, population growth and increasing demand for food, the use of AI is becoming an important tool for optimizing agricultural production and resource management. In

the study, the authors examine in detail the main AI technologies, foreign experience in their application in crop production and livestock farming, which can contribute to the further development of domestic technological solutions to improve the sustainability of the agro-industrial complex and ensure food security.

Key words: *artificial intelligence, agriculture, food security*

В условиях глобального роста численности населения и изменения климатических условий, проблема продовольственной безопасности приобретает важное значение для устойчивого развития общества. Искусственный интеллект (ИИ) показывает значительный потенциал в решении задач, связанных с сельским хозяйством и продовольственной индустрией.

Применение ИИ в сельском хозяйстве позволяет значительно повысить эффективность производства, оптимизировать управление ресурсами, увеличить продуктивность и улучшить качество продовольствия. Например, системы мониторинга урожая используют данные с дронов и спутников для анализа состояния посевов и принятия решений о поливе и применении удобрений [2]. А технологии ИИ, применяемые в биотехнологии с целью генетической модификации растений для повышения устойчивости к засухе и болезням, способствуют увеличению продуктивности посевов и снижению зависимости от погодных условий [3]. Современные системы управления водными ресурсами используют искусственный интеллект (ИИ) для оптимизации распределения воды и предотвращения её расточительного использования. Это особенно актуально в регионах, где вода является ограниченным ресурсом [4]. Сенсорные технологии, такие как датчики температуры и влажности, помогают мониторить состояние почвы и растений в реальном времени. Это позволяет фермерам принимать более точные решения по управлению урожаем [5].

Рассмотрение зарубежного опыта применения ИИ может способствовать развитию отечественных технологий и улучшению практики внедрения инноваций в аграрную сферу [1]. Так, в США крупные компании, такие как John Deere, разрабатывают решения для автоматизации процессов сельскохозяйственного производства, что позволяет сократить затраты и увеличить урожайность. В Германии используются системы управления водными ресурсами для оптимизации использования воды в сельском хозяйстве [4]. А китайская компания DJI разрабатывает дроны для мониторинга урожая и оптимизации процессов в сельском хозяйстве [2].

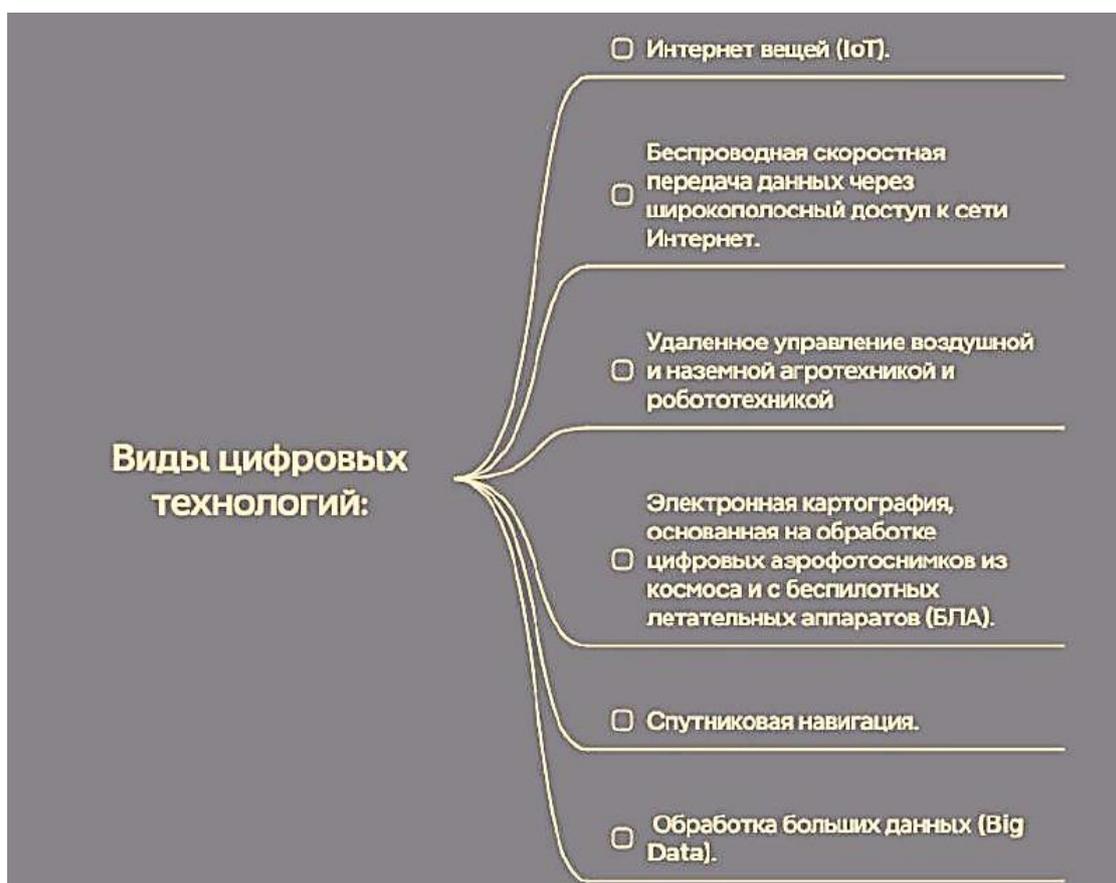


Рисунок 1 – **Виды цифровых технологий**

В современной аграрной отрасли активно внедряются разнообразные цифровые решения и автоматизированные системы агротехнического комплекса (рис. 1). Кратко опишем каждое из них.

Интернет вещей (IoT) представляет собой инфраструктуру взаимосвязанных устройств и датчиков, которые способны осуществлять сбор и передачу данных в режиме реального времени. Эта технология значительно улучшает уровень контроля над производственными процессами в сельском хозяйстве и способствует их автоматизации.

Широкополосные беспроводные технологии обеспечивают высокоскоростную передачу данных на значительные расстояния, предоставляя непрерывный доступ к информационным ресурсам и поддерживая функционирование интеллектуальных систем даже в отдаленных районах.

Системы дистанционного управления воздушными и наземными средствами агротехники и роботизированными комплексами позволяют эффективно управлять техникой и роботами непосредственно в поле, минимизируя необходимость физического присутствия оператора.

Цифровая картография, базирующаяся на анализе спутниковых снимков и данных, полученных от беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), применяется для создания высокоточных карт и оценки состояния сельскохозяйственных угодий, что способствует оптимизации размещения и обработки посевов.

Технологическая основа спутниковой навигации заключается в обеспечении точного позиционирования сельскохозяйственной техники, что открывает возможности для автоматизации таких операций, как сев и уборка урожая.

Анализ больших объемов данных (Big Data) позволяет прогнозировать урожайность, отслеживать изменения в окружающей среде и повышать эффективность использования ресурсов в аграрной сфере. Но все используемые технологии и решения будут оставаться элементами автоматизации или информатизации, так и не достигнув уровня интеллектуальной робототехники, если не будут интегрированы в общую цифровую платформу под управлением искусственного разума. Концепция современного развития технологий в сельском хозяйстве сводит участие человека в процессе производства агропродукции к минимуму.

Искусственный интеллект (ИИ) в ближайшие годы должен занять ключевое место в управлении сложными агротехническими системами и аналитическими вычислительными платформами. Уже сегодня первые шаги в этом направлении находят своё отражение в мировой практике сельского хозяйства:

- автоматизированные животноводческие комплексы (так называемые "умные фермы"), включающие в себя оборудование для автоматического доения, поения, раздачи корма, а также устройства для сбора и сортировки продукции животноводства и птицеводства.

- автоматизация основных процессов и технологий в растениеводстве, где широко применяются "умные" теплицы, парники и вертикальные фермы, оснащённые системами климат-контроля и полива.

- роботизированные сборщики урожая, управляемые искусственным интеллектом, используемые в садах, полях и виноградниках для выполнения задач по уборке сельскохозяйственных культур.

Таким образом научные и технологические достижения в области искусственного интеллекта открывают новые перспективы для обеспечения продовольственной безопасности в глобальном масштабе. Технологии ИИ способствуют значительному росту эффективности сельскохозяйственного производства, повышению урожайности и продуктивности, улучшению качества продуктов и минимизации потерь на всех этапах производственно-сбытовой цепочки. Инновационные подходы играют ключевую роль в устойчивом развитии агропромышленного сектора, особенно в условиях изменяющихся климатических условий и увеличивающегося спроса на продовольственные ресурсы. Опыт применения технологий ИИ в различных странах мира демонстрирует значительные успехи и потенциал для дальнейшего развития. При этом внедрение ИИ в сельское хозяйство и продовольственную индустрию требует постоянного совершенствования алгоритмов, повышения уровня доступности технологий для фермеров и специалистов, а также разработки эффективных стратегий внедрения.

Библиографический список

1. Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 307 с.
2. Биотехнологии и устойчивое сельское хозяйство : сайт. – URL: n=37be3d73_2 (дата обращения: 02.10.2024)
3. Системы управления водными ресурсами : сайт. – URL: <https://futurepubl.ru/ru/nauka/article/45488/view> (дата обращения: 20.10.2024)
4. Сенсорные технологии в сельском хозяйстве : сайт. – URL: rg.ru/europeandcentralasia/food-security-trends-2024-and-beyond (дата обращения: 20.10.2024)
5. Устойчивое сельское хозяйство в Европе : сайт. – URL: [-v-rossii](https://v-rossii.ru) (дата обращения: 02.11.2024)
6. Технологии ИИ в Китае : сайт. – URL: <https://clck.ru/3ENX5L> (дата обращения: 15.10.2024)
9. Дудин М.Н. Технологии искусственного интеллекта как стратегический ресурс обеспечения глобальной продовольственной безопасности // Продовольственная политика и безопасность. – 2020. – Том 7. – № 1. – С. 39-57.
8. Акулинин Ф. В., Адамов Д.В. Россия на пороге сингулярности. Искусственный интеллект, основные аспекты и сложности развития и внедрения в России и в мире // Экономические отношения. – 2019. – № 2. – с. 867-880.
9. Невзоров, А. С. Роль и место больших данных в официальной статистике сельского хозяйства / А. С. Невзоров, О. Н. Бекетова, А. М. Иванов // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2024. – № 7. – С. 484-494. – DOI 10.33920/sel-11-2407-03. – EDN SAXLUC.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Гребёнкин Александр Михайлович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель – Дашиева Баярма Шагдаровна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dashieva.b.sh@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе проведен кластерный анализ видов бетонных смесей, изучен их состав и прочностные характеристики. Используются два метода кластеризации: иерархический агломеративный и итеративный (k-means). В результате проведенного анализа выделено три кластера видов бетонных смесей, характеризующихся разным содержанием компонент бетона, влияющих на его прочность.

Ключевые слова: кластерный анализ, бетонные смеси, классификация, физические свойства, прочность.

CLUSTER ANALYSIS OF TYPES OF CONCRETE MIXTURES

Grebenkin Alexander Mikhailovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ag18032003@mail.ru

Scientific supervisor – Dashieva Bayarma Shagdarovna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dashieva.b.sh@rgau-msha.ru

Annotation. The paper presents a cluster analysis of concrete mixtures, their composition and strength characteristics. Two clustering methods are used: hierarchical agglomerative and iterative (k-means). As a result of the analysis, three clusters of concrete mix types are identified, characterized by different contents of concrete components that affect its strength.

Key words: Cluster analysis, Concrete mixtures, Classification, Physical properties, Strength.

Кластерный анализ является мощным инструментом в области статистики и машинного обучения, который позволяет выделять однородные группы

объектов одновременно по нескольким признакам и выявлять скрытые структуры в данных [1]. В работе проведен кластерный анализ различных видов бетона, основываясь на характеристиках, таких как: содержание цемента, доменного шлака, летучей золы, воды, суперпластификатора, крупного и мелкого заполнителей, а также возраст и прочность материала. Информация о характеристиках бетонных смесей взята из сайта <https://www.kaggle.com/> (набор данных – **concrete_data.csv**). Кластерный анализ проводился с использованием языка программирования Python и среды разработки Google Colab.

Набор данных был проверен на наличие пропусков. Далее была проведена стандартизация данных, в связи с тем, что у изучаемых признаков разный масштаб и разные единицы измерения. Оптимальное количество кластеров определено с использованием метода локтя, в результате которого был получен график зависимости суммы квадратов внутрикластерных расстояний (WCSS) от количества кластеров (рисунок 1) [3]. Из рисунка 1 можно предположить, что оптимальное число кластеров равняется трем.

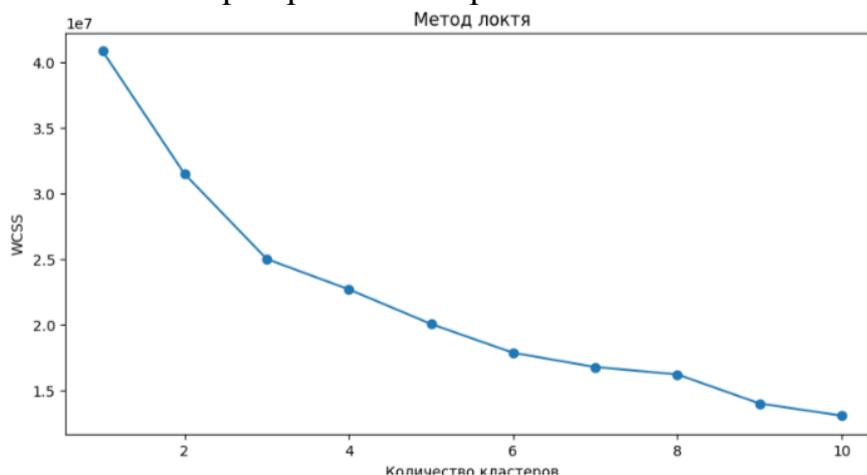


Рисунок 1 – График метода локтя

При проведении иерархического агломеративного кластерного анализа была выбрана функция близости – Евклидово расстояние и метод объединения – метод Варда, при использовании которого минимизируется минимальная дисперсия внутрикластерных расстояний. На рисунке 2 приведен фрагмент матрицы расстояний. В результате построенная дендрограмма позволяет сделать вывод о том, что выделяются 3 кластера видов бетонных смесей (рисунок 3).

```
# Сформируем матрицу расстояний
Z = linkage(data, method='ward')
print(Z)

[[1.75000000e+02 1.77000000e+02 0.00000000e+00 2.00000000e+00]
 [1.79000000e+02 1.03000000e+03 0.00000000e+00 3.00000000e+00]
 [1.82000000e+02 1.03100000e+03 0.00000000e+00 4.00000000e+00]
 ...
 [2.05200000e+03 2.05500000e+03 2.47517727e+03 4.38000000e+02]
 [2.05100000e+03 2.05400000e+03 3.38419641e+03 5.92000000e+02]
 [2.05600000e+03 2.05700000e+03 4.09045362e+03 1.03000000e+03]]
```

Рисунок 2 – Матрица расстояний

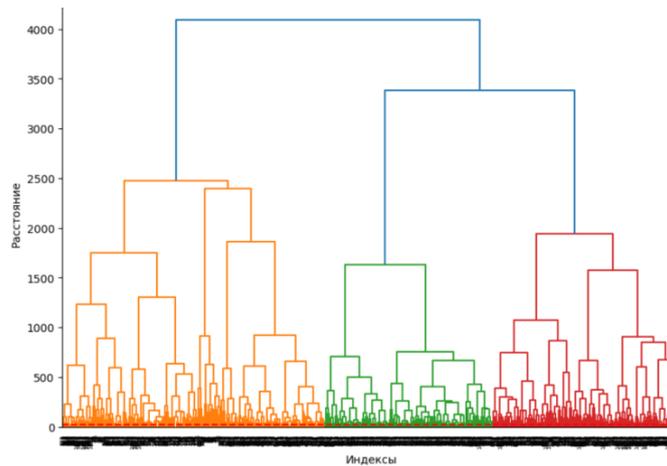


Рисунок 3 – Дендрограмма

Далее выполнили итеративную кластеризацию методом K-Means. При использовании данного метода задано 3 кластера, исходя из предыдущего анализа. Начальные центры кластеров были заданы по самым наиболее отдаленным точкам кластеров. В результате получена следующая диаграмма скопления точек, распределенных на три кластера (рисунок 4).

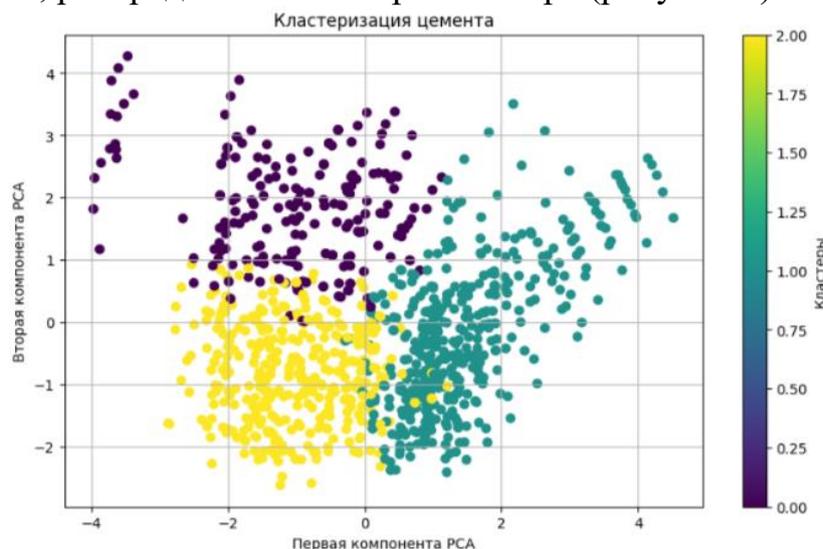


Рисунок 4 – Точечная диаграмма с распределением объектов по классам

Теперь можно интерпретировать кластеры и увидеть, чем они отличаются друг от друга. Для интерпретации в датасет добавим новый столбец «Cluster», а после средние значения характеристик по каждому кластеру (рисунок 5).

Проведем сравнение кластеров: выделим крепкие и хрупкие характеристики бетонных смесей. Для этого рассчитаем среднее значение характеристик для каждого кластера и сравним их с помощью графика, чтобы понять, какой кластер лучше. Среднее в `positive_ntr` должно быть выше, в `negative_ntr` – ниже. Словарь средних значений характеристик для каждого кластера: {0: {'Крепкие': {'Cement': 374.57191780821915, 'Strength': 41.704360730593606, 'Coarse Aggregate': 959.8159817351599}, 'Хрупкие': {'Water': 183.50844748858447, 'Fly Ash': 21.04041095890411, 'Blast Furnace Slag': 48.36940639269406}}, 1: {'Крепкие': {'Cement': 204.67124600638977, 'Strength':

31.965654952076676, 'Coarse Aggregate': 955.2258785942493}, 'Хрупкие': {'Water': 187.95303514376997, 'Fly Ash': 43.778594249201284, 'Blast Furnace Slag': 167.6153354632588}}, 2: {'Крепкие': {'Cement': 220.35232974910394, 'Strength': 30.898709677419355, 'Coarse Aggregate': 1013.3383512544804}, 'Хрупкие': {'Water': 171.35591397849464, 'Fly Ash': 117.90537634408602, 'Blast Furnace Slag': 8.829032258064517}}}. Для сравнения кластеров построены круговые диаграммы содержания компонентов бетона в % (рисунок 6).

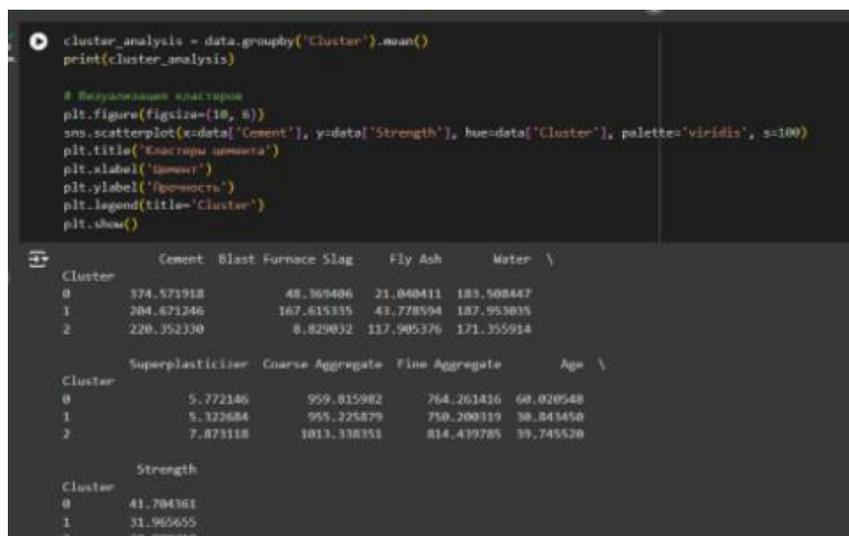


Рисунок 5 – Средние значения признаков в каждом кластере

Сравнение трех кластеров по значениям характеристик:

Среднее содержание крепких материалов в расчете на 1 м³ смеси:

Кластер 0: цемент – 374,57 кг, что указывает на высокую прочность (41.70 МПа) и устойчивость к разрушению; крупный заполнитель – 959,82 кг, что говорит о стабильной структуре.

Кластер 1: цемент – 204,67 кг, что может указывать на более низкую прочность (31.97 МПа); крупный заполнитель – 955.23 кг.

Кластер 2: цемент – 220,35 кг; прочность – 30.90 МПа; крупный заполнитель – 1013,34 кг, что может улучшить прочностные характеристики.

Среднее содержание хрупких материалов в расчете на 1 м³ смеси:

Кластер 0: летучая зола – 21,04 кг, вода – 183,51 кг, доменный шлак – 48,37 кг.

Кластер 1: летучая зола – 43,78 кг, что может улучшить прочностные характеристики; вода – 187,95 кг, что улучшает растворимость; доменный шлак – 167.62 кг, что повышает устойчивость к агрессивной среде.

Кластер 2: летучая зола – 117,91 кг, что указывает на высокую степень полимеризации; вода – 171,36 кг; доменный шлак – 8,83 кг, что может негативно влиять на прочность [4].

Таким образом, кластерный анализ, проведенный двумя способами: иерархическим агломеративным и итеративным методом k-means, показал, что выделяется 3 кластера видов бетонных смесей: кластер 0 с крепким бетоном, кластер 1 с относительно крепким составом и кластер 2 с хрупким составом [2].

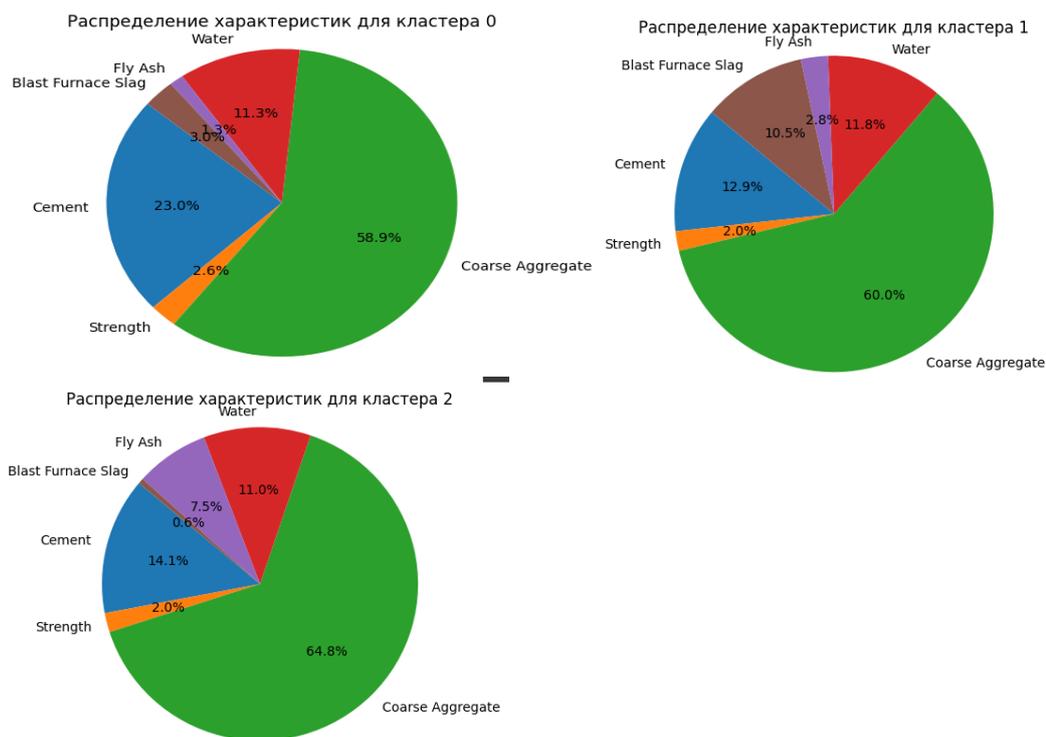


Рисунок 6 – Удельный вес содержания компонентов бетона по каждому кластеру

Библиографический список

1. Балакин, А. А. Кластерный анализ: теория и практика. – Москва: Наука, 2019. – 240 с.
2. Белов, И. П. Исследование свойств цементов. – Санкт-Петербург: Стройиздат, 2018. – 300 с.
3. Лозинский, А. В. Научные основы кластерного анализа. – Уфа: БашГУ, 2016. – 180 с.
4. Масленников, Ю. Г. Математические методы в исследовании цемента. – Ростов-на-Дону: Ростовский университет, 2020. – 175 с.
5. Математическая статистика : учебник / А. П. Зинченко, М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 199 с. – ISBN 978-5-9675-1681-8. – EDN LAWIE.
6. Быков, Д. В. Кластерный анализ на основе многомерных средних по результатам ВСХП-2016 с использованием Python / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2022. – № 12. – С. 834. – DOI 10.33920/sel-11-2212-05. – EDN CMRECI.
7. Уколова, А. В. Типизация личных подсобных хозяйств методом нейросетевого кластерного анализа / А. В. Уколова, Д. В. Быков // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 6. – С. 97-107. – DOI 10.32651/236-97. – EDN WIJZBS.

УДК 004.8:37.018.43:377

АДАПТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Григораш Захар Александрович, студент 3 курса магистратуры кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. КА. Тимирязева, oakenfolld@yandex.ru

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. КА. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. Адаптивные образовательные платформы на основе искусственного интеллекта (ИИ) играют важную роль в дополнительном профессиональном образовании (ДПО). В данной статье рассматриваются функции адаптивных платформ, такие как персонализация обучения, анализ данных и динамическая корректировка содержания, что способствует эффективному освоению учебного материала. Приведены примеры отечественного и зарубежного опыта, предлагаются направления для совершенствования этих технологий.

Ключевые слова: адаптивные образовательные платформы, искусственный интеллект, дополнительное профессиональное образование, дистанционное обучение, персонализация.

ADAPTIVE EDUCATIONAL PLATFORMS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PROSPECTS FOR USE IN PROFESSIONAL CONTINUING EDUCATION

Grigorash Zakhar Alexandrovich, third-year master's student, Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, oakenfolld@yandex.ru

Scientific supervisor – Ulyankin Alexander Evgenyevich, assistant, Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation: Adaptive educational platforms based on artificial intelligence (AI) are becoming important tools in professional continuing education. This article analyzes the functions of adaptive platforms, such as personalized learning, data analysis, and dynamic content adaptation, contributing to effective learning. Examples

from domestic and international experience are provided, and directions for the development of these technologies are proposed.

Key words: *adaptive educational platforms, artificial intelligence, professional continuing education, e-learning, personalization.*

Современные технологии оказывают значительное влияние на сферу дополнительного профессионального образования (ДПО), где актуальна задача быстрой актуализации навыков специалистов. Адаптивные образовательные платформы на основе ИИ решают проблему индивидуализации учебного процесса, предлагая персонализированный подход. Важными функциями таких платформ являются динамическая адаптация содержания и аналитика данных, что позволяет учитывать индивидуальные потребности обучающихся и повышать качество усвоения материала [1].

Цель статьи — анализ адаптивных образовательных платформ для ДПО, оценка перспектив их использования и предложения для дальнейшего развития, ориентированные на корпоративные потребности и запросы рынка труда.

Методы исследования

Для проведения исследования были использованы методы анализа научной литературы и обзора зарубежных и отечественных платформ. Сравнительный анализ проведен на основе данных о функциональных возможностях, уровне адаптивности и возможности персонализации контента.

Результаты исследования и их обсуждение.

1. Функции адаптивных образовательных платформ

Адаптивные образовательные платформы обладают рядом преимуществ, таких как персонализация учебного процесса и динамическое изменение содержания [2]. Рассмотрим ключевые функции платформ:

Персонализация обучения. Платформы могут подстраивать содержание и темп обучения под потребности обучающихся, предлагая задания с учетом их успеваемости и стиля обучения.

Анализ данных. Использование аналитики позволяет платформам собирать и анализировать данные о процессе обучения, делая обучение более результативным [3; 4].

Динамическая адаптация контента. Содержание уроков меняется в зависимости от уровня подготовки и успехов студентов, что повышает эффективность учебного процесса [5].

Интерактивные методы. Введение элементов геймификации и интерактивности позволяет повысить вовлеченность обучающихся [6].

2. Перспективы внедрения адаптивных платформ в ДПО.

Внедрение адаптивных платформ в систему корпоративного обучения позволяет развивать ключевые компетенции работников с учетом особенностей их профессиональной деятельности [7].

Обзор существующих адаптивных платформ

№ п/п	Зарубежные адаптивные платформы	Описание	Отечественные адаптивные платформы	Описание
1	McGraw-Hill Connect	Экосистема для интерактивного и персонализированного обучения	Stepik	Платформа для создания интерактивных курсов с адаптивными элементами обучения.
2	Knewton	Платформа адаптивного обучения для естественных наук и математики	Яндекс Практикум	Платформа для ИТ-обучения с индивидуальными образовательными траекториями.
3	ALEKS	Адаптивная система для математики и химии	Plagio.ru	Онлайн-платформа для вузов с персонализированным подходом к учебному процессу.
4	Pearson	Платформа для адаптивного обучения с возможностью создания контента	Университет 2035	Экосистема для развития гибких компетенций, применимая для корпоративного обучения и непрерывного образования.

(составлено автором)

Адаптивные образовательные платформы, использующие ИИ, представляют собой перспективные инструменты для повышения эффективности ДПО. Их ключевые преимущества — персонализация, динамическая адаптация содержания и интерактивность — позволяют максимально учитывать индивидуальные потребности обучающихся. Внедрение таких технологий в корпоративные программы обучения способствует подготовке специалистов, обладающих востребованными навыками, адаптированными к требованиям цифровой экономики. Дальнейшее развитие адаптивных платформ с использованием аналитики данных и ИИ создаст новые возможности для профессионального образования.

Библиографический список

1. Федосеева Л.А., Дубровин Н.А., Ермолаева Е.Л., Воронцов А.М., Барсукова А.Е. Современные цифровые технологии в образовании // Современные научные исследования и инновации. 2020. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2020/11/94049> (дата обращения: 25.10.2024).

2. Кравченко Д. А. и др. Персонализация в образовании: от программируемого к адаптивному обучению // Современная зарубежная психология. – 2020. – Т. 9. – №. 3. – С. 34-46.

3. Левин С. М. Технологии в адаптивном обучении: проблемы и возможности // Инженерное образование в цифровом обществе. Минск, 2024. – С. 261–265.

4. Белоножко Павел Петрович, Карпенко Анатолий Павлович, Храмов Дмитрий Александрович Анализ образовательных данных: направления и перспективы применения // Вестник евразийской науки. 2017. №4 (41).

5. Караваев Н. Л., Соболева Е. В. Анализ программных сервисов и платформ, обладающих потенциалом для геймификации обучения // Концепт. – 2017. – №. 8. – С. 14-25.

6. Lowendahl J.M., Thayer T.L.B., Morgan G. Top 10 strategic technologies impacting higher education in 2016 [Электронный ресурс] // Gartner Research. 2016. URL: https://www.academia.edu/29441505/Top_10_Strategic_Technologies_Impacting_Higher_Education_in (дата обращения: 27.10.2024).

7. Чилипенко, Ю. Ю., and Н. С. Гапонова. "К вопросу о системах корпоративного онлайн обучения и внедрения их в организацию." Социально-экономические преобразования и проблемы. 2019. 131-148.

8. Уколова А. В. Анализ востребованности специалистов Data Science/А. В. Уколова, АЕ Ульяновкин, ГД Воронин // Российский экономический интернет-журнал. – 2022. – №. 4.

9. Ульяновкин А. Е., Уколова А. В. Разработка информационной системы типизации сельскохозяйственных предприятий с использованием языка программирования R // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2023. – №. 1. – С. 106-112.

10. Храмов, Д. Э. Цифровизация воспитательного процесса в вузе / Д. Э. Храмов // Всемирный день качества - 2022 : Материалы III Международной конференции, Саратов, 11 ноября 2022 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2022. – С. 252-256. – EDN AIRYPI.

11. Храмов, Д. Э. Влияние технологического тренда на инновации в образовательном процессе / Д. Э. Храмов // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы : Материалы V международной научно-практической конференции, Саратов, 28–29 апреля 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2023. – С. 221-224. – EDN TFSUGW.

12. Храмов, Д. Э. Возможности современных информационных технологий в образовательном процессе / Д. Э. Храмов // Педагогическое взаимодействие: возможности и перспективы : Материалы I научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 14 мая 2019 года. – Саратов: Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, 2019. – С. 508-511. – EDN VMESQK.

13. 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.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ

Гринь Вероника Андреевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Хоптяная Мария Константиновна студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mariahoptanaa737@gmail.com

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос о возможности замены веб-разработки искусственным интеллектом. Поднимается вопрос значимости веб-разработки и возможности искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, веб-разработка, нейронные сети, чат-боты

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN WEB DEVELOPMENT

Veronika Andreevna Grin, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, grinnika9@gmail.com

Hoptyanaya Maria Konstantinovna, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mariahoptanaa737@gmail.com

Scientific supervisor – Dmitry Eduardovich Khramov, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetic, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. This article discusses the possibility of replacing web development with artificial intelligence. Raises the importance of web development and the possibilities of artificial intelligence.

Key words: Artificial Intelligence, Web Development, Neural Networks, chatbots

В настоящее время искусственный интеллект (ИИ) выполняет большое количество разных задач. Например, распознавание речи, ответы на пользовательские вопросы, генерация текста, написание музыки. Другими словами, выполняет задачи и действия, требующие разумного мышления и не нуждающиеся во вмешательстве человека [1]. Тогда следует поднять вопрос: возможна ли замена веб-разработки искусственным интеллектом?

Нейронная сеть (искусственная нейронная сеть, ИНС, нейросеть) – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы [2].

Изначально идея нейронных сетей заключалась в копировании и воссоздании механизмов работы человеческого мозга, но на данный момент существующие алгоритмы как минимум в несколько раз уступают возможностям мозга.

Одной из областей, где стали применять ИИ, является создания простейших программных кодов, однако в искусственном интеллекте существуют некоторые недостатки, которые необходимо доработать. Например, решить проблему скорости работы нейронных сетей, разработать новые алгоритмы логического вывода и облегчить выполнение рутинных задач по части веб-разработки и программирования.

Веб-разработка – важная область программирования, которая играет огромную роль в современном мире по следующим причинам:

– Интернет – это основа нынешнего общества. Большинство людей используют всемирную сеть для поиска информации, покупок, социального общения, работы и многого другого. Веб-разработка позволяет создавать удобные в использовании сайты и приложения, которые улучшают и облегчают жизнь.

– Спрос на веб-разработчиков с каждым днём растет. Веб-программирование позволяет создавать проекты с меньшими затратами. Приложения и сайты часто являются более доступными по сравнению с настольными приложениями, что позволяет сэкономить на стоимости разработки

Искусственный интеллект предоставляет множество инструментов, значительно упрощающих и улучшающих различные этапы процесса веб-разработки.

Одними из таких инструментов являются чат-боты и виртуальные помощники, которые представляют собой значительный прогресс в сфере веб-разработки, возможный благодаря силе искусственного интеллекта. Эти инновационные приложения, основанные на технологиях обработки естественного языка и машинного обучения, способны вести диалог с пользователями, мало отличимый от общения с реальным человеком.

Боты способны отвечать на вопросы посетителей, направлять их на соответствующие веб-страницы и помогать в выполнении различных задач. Такие технологически продвинутые решения не только сокращают временные затраты, но и повышают удовлетворенность пользователей, улучшая общий опыт взаимодействия с веб-ресурсами.

И хотя искусственный интеллект не может полностью заменить творческий потенциал и редакторские навыки человека, уже сейчас он служит весьма полезным помощником в быстром и точном создании контента, экономя время и максимизируя эффективность производства.

Кроме этого, искусственный интеллект широко применяется для предиктивной аналитики, обеспечивая веб-разработчикам более эффективное понимание поведения людей. Путем анализа предшествующей активности пользователя алгоритмы ИИ способны предсказывать будущие шаги посетителя.

В сфере электронной коммерции, например, предиктивная аналитика дает веб-сайтам возможность предлагать персонализированные рекомендации по продуктам, что содействует увеличению продаж и повышению удовлетворенности клиентов.

Более того, искусственный интеллект применяется в сфере веб-безопасности для обнаружения и противодействия угрозам в реальном времени. Он способен анализировать образцы подозрительного поведения, выявлять потенциальные уязвимые места и обеспечивать защиту веб-сайтов от кибератак, включая атаки типа DDoS и утечки данных.

Несмотря на ряд преимуществ, использование ИИ в веб-разработке также сопряжено с несколькими ограничениями и трудностями, такими как:

- Отсутствие творческой составляющей: ИИ лишен творческих и других важных способностей, которыми наделён лишь человеческий разум. Хотя он может автоматизировать однотипные задачи и генерировать контент, у него нет возможности мыслить шире, придумывать уникальные концепции дизайна или создавать совершенно новое.

- Решение сложных проблем: Системы искусственного интеллекта успешно справляются с решением конкретных задач. Однако при столкновении с комплексными, многоаспектными проблемами они могут столкнуться с трудностями, требующими глубокого понимания контекста, логического мышления и человеческого суждения.

- Проблемы безопасности: Системы, использующие искусственный интеллект, могут стать лёгкой добычей злоумышленников, особенно если они не защищены специальными механизмами безопасности. Важно постоянно следить и принимать меры по обеспечению сохранности данных, чтобы предотвратить возможные угрозы, такие как внедрение вредоносного кода или манипуляции личной информацией пользователей.

- Ресурсозатратность: Некоторые инструменты ИИ в веб-разработке могут быть крайне ресурсоемкими и требовать значительных вычислительных мощностей и объема оперативной памяти. Это может создавать дополнительные препятствия для стартапов или тех, у кого ограничен бюджет.

Таким образом, несмотря на то что ИИ постоянно совершенствуется, маловероятно, что он полностью вытеснит человека из сферы разработки. Более вероятным является сценарий тесного взаимодействия ИИ и разработчиков, при котором искусственный интеллект дополняет и усиливает их возможности.

Скорее всего, в будущем нейросеть будет выполнять рутинные задачи, а разработчики смогут сосредоточиться на новых стратегиях веб-разработки, творческом решении проблем, а также создании инновационного дизайна. Они также будут играть ключевую роль в проектировании, внедрении и контроле систем ИИ, чтобы гарантировать их соответствие ценностям и целям заказчиков.

Полная замена программистов если и возможна, то не в ближайшие десятилетия. Основная причина заключается в том, что нейросеть работает по техническому заданию - соответственно, необходим специалист, умеющий составлять корректный промпт (короткая формулировка, которая предоставляет информацию нейросети о том, что именно требуется от неё). Также ИИ свойственны ошибки и без специалиста, который будет проверять сгенерированный код и соответствие поставленной задаче, его использование немыслимо.

Вместе с тем, что ИИ обеспечивает автоматизацию, персонализацию и повышение безопасности веб-разработки, важно помнить о его ограничениях. Например, о необходимости аккуратной настройки и обучения алгоритмов, а также о внимании к этическим вопросам, связанным с использованием ИИ [5].

В результате проведённого исследования был сделан вывод, что полная замена веб-разработки искусственным интеллектом невозможна по следующим причинам:

- В задачах, где нужны опыт и творческое мышление, никакой искусственный интеллект не поможет. Для принятия нестандартных и креативных решений относительно архитектуры сложной системы нужны опытные разработчики с соответствующим задачам кругозором.

- Отсутствие гарантий. Предположим, что робот создает программную библиотеку, в которой допускается ошибка. Разработчик включает эту библиотеку в свое приложение, что в итоге приводит к утечке личных данных пользователей. Возникает сложность определения ответственности: неясно, кто должен нести ответ за безопасность и эффективность конечного продукта.

- Слабое понимание контекста. Нейронная сеть не осознает контекст проекта, для которого она пишет код, несмотря на все усилия создателя промпта. Машина не понимает суть глобальной задачи и не разбирается в деталях реализации модулей, входящих в состав продукта. Если на выходе специалисту удастся получить нечто рабочее – скорее всего, у кода множество ошибок, он уязвим и слабо оптимизирован.

Таким образом, на данный момент времени замена веб-технологий и разработчиков искусственным интеллектом не представляется возможной. Бесспорно, его использование в веб-разработке имеет множество преимуществ, однако важно помнить, что нейросеть – это инструмент, который может помочь разработчикам, но не заменить их.

Библиографический список

1. Агеев, М. Почему нейросети пока не могут заменить разработчиков –

U

R 2. Искусственный интеллект заменит программистов? Правда и мифы –
Режим доступа: <https://sportsoft.ru/publications/kogda-iskusstvennyj-intellekt-krana>.

t

t 3. Холиков, Б.Р. ВАЖНОСТЬ ВЕБ-ПРОГРАММИРОВАНИЯ СЕГОДНЯ /
Б.Р. Холиков // Scientific Impulse. – 1(8). – 2023. – С. 1029–1031.

s

4. С

a

5. Анализ международной практики внедрения цифровизации в
агропромышленный комплекс национальных и наднациональных экономик, на
примере стран с традиционно развитым сельским хозяйством : Аналитические
материалы / М. Ю. Архипова, М. В. Кагирова, А. В. Уколова [и др.]. – Москва :
Научный консультант, 2021. – 118 с. – ISBN 978-5-907477-35-3. – EDN MHZQYQ.

m

a

d

k

i

t

U

R

b

t

b

t

r

s

p

o

e

h

d

m

a

m

e

i

s

o

n

r

a

y

b

k

e

УДК 004.83

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДБОРА НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Денисов Егор Юрьевич, студент 1 курса бакалавриата Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Подлубный Владимир Юрьевич, студент 1 курса бакалавриата Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Гайсанов Магомед Абдурахманович, студент 1 курса бакалавриата Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, immakedon@mail.ru

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена созданию рекомендательной системы для выбора культур на основе физических и химических свойств почвы. Используются методы машинного обучения для повышения точности и оптимизации агропрактик.

Ключевые слова: рекомендательные системы; машинное обучение; агрономия; почва.

RECOMMENDATION SYSTEM FOR SELECTING THE MOST SUITABLE CROP FOR CULTIVATION BASED ON THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL USING MACHINE LEARNING TECHNOLOGIES

Denisov Egor Yurievich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, degor267@mail.ru

Podlubnyy Vladimir Yurievich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vovapodlubnyy@gmail.com

Gaisanov Magomed Abdurahmanovich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, immakedon@mail.ru

Scientific advisor – Ulyankin Alexander Evgenievich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

***Annotation.** This article discusses the development of a recommendation system for selecting crops based on soil properties. Machine learning methods are applied to improve precision and optimize agricultural practices.*

***Key words:** recommendation systems; machine learning; agronomy; soil.*

Современные вызовы сельского хозяйства требуют адаптивных и высокотехнологичных решений. Потребность в увеличении продовольственной безопасности, минимизации негативного воздействия на окружающую среду и рационального использования природных ресурсов подталкивает ученых и практиков к активному внедрению цифровых технологий. Одним из наиболее перспективных направлений является использование машинного обучения (МО) для анализа данных о почве, климате и растениях.

Разработка рекомендательных систем, которые помогают фермерам выбирать подходящие культуры, основываясь на характеристиках почвы и окружающей среды, может значительно улучшить продуктивность сельскохозяйственных угодий. Такие системы используют физико-химические свойства почвы как базовые данные для предсказания оптимального выбора культур и методик их выращивания. В данной статье подробно рассмотрены теоретические и практические аспекты разработки подобных систем, преимущества, ограничения и перспективы их применения.

Почва является ключевым компонентом агроэкосистемы. Ее свойства определяют, насколько эффективно растения могут поглощать питательные вещества, удерживать влагу и противостоять стрессовым факторам.

Машинное обучение предлагает уникальные инструменты для обработки больших объемов данных, выявления скрытых закономерностей и предсказания исходов. В контексте сельского хозяйства эти технологии играют важную роль в разработке точных рекомендаций для фермеров. Процесс разработки рекомендательных систем включает следующие этапы:

Прежде всего необходимо определить сбалансированность выборки. Количество наблюдений для каждого класса должно быть примерно одинаковым (Рисунок 1).

Отмечаем, что распределение идеальное и классы сбалансированы.

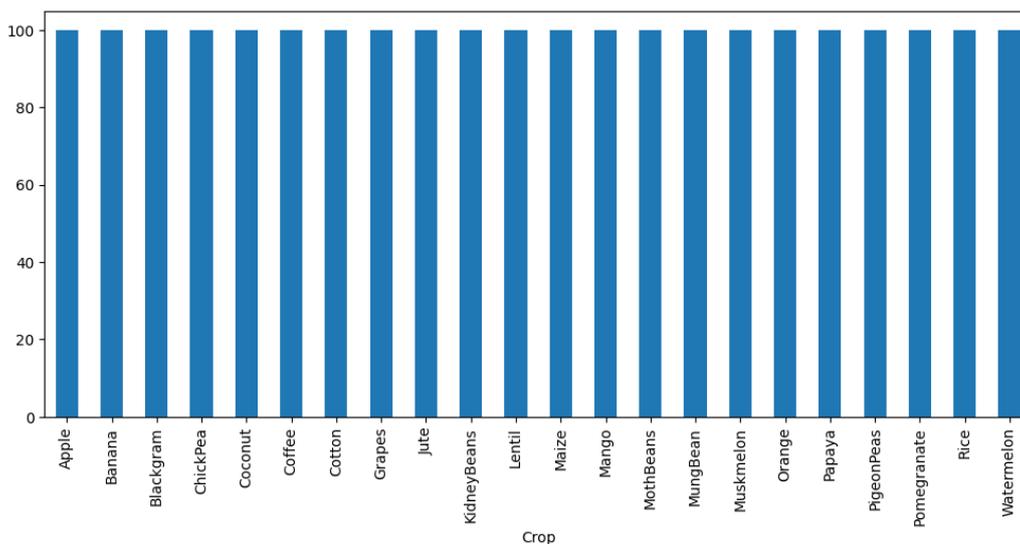


Рисунок 1 – Распределение наблюдений по классам таргета

Следующий этап – моделирование.

Для начала необходимо разбить исходные данные на обучающую и тестовую выборки, Оптимальным соотношением считается 70% на 30%. На обучающей выборке происходит процесс обучения модели машинного обучения, а на тестовой проверка и подсчет точности классификации.

Авторами было принято решение обучить несколько самых популярных моделей и выбрать из них наиболее точную (Рисунок 2):

1. Дерево решений
2. Метод опорных векторов
3. Случайный лес
4. Логистическая регрессия
5. Наивный Байесовский классификатор

Методы МО	Точность классификации
0	Дерево решений 97.60
1	Метод опорных векторов 97.79
2	Случайный лес 88.64
3	Логистическая регрессия 88.64
4	Наивный Байесовский классификатор 99.61

Рисунок 2 – Точность алгоритмов

Для более точных результатов был произведен подсчет точности моделей с использованием кросс-валидации (Рисунок 3).

	Методы МО	Точность классификации	Точность классификации с учетом кросс-валидации
0	Дерево решений	97.60	98.82
1	Метод опорных векторов	97.79	98.50
2	Случайный лес	88.64	92.23
3	Логистическая регрессия	88.64	95.45
4	Наивный Байесовский классификатор	99.61	99.50

Рисунок 3 – Точность алгоритмов с использованием кросс-валидации

В результате получаем, что в обоих случаях самой точной моделью является Наивный Байесовский классификатор, а ее точность равна 99,6 без кросс-валидации и 99,5 с кросс-валидацией (Рисунок 4).

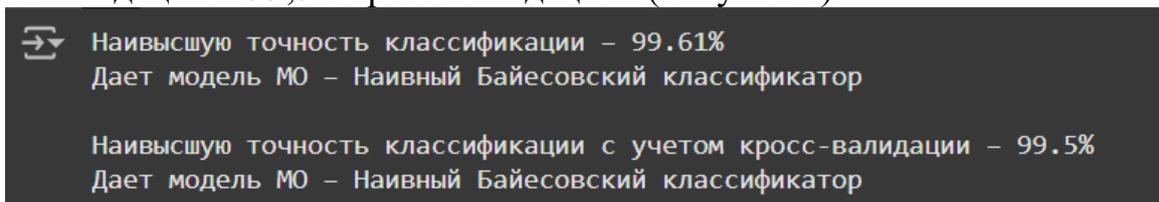


Рисунок 4 – Наилучшая модель

Библиографический список:

1. Документация/ Гайд пользователя scikit-learn. –URL:https://scikit-learn.org/stable/user_guide.html
2. Как выбирать алгоритмы для машинного обучения Microsoft Azure–URL:<https://habr.com/ru/companies/microsoft/articles/317512/>
3. Machine Learning & Big Data: Let’s Find The Relationship Between Them.-URL:<https://habr.com/ru/articles/502896/>
4. Анализ международной практики внедрения цифровизации в агропромышленный комплекс национальных и наднациональных экономик, на примере стран с традиционно развитым сельским хозяйством : Аналитические материалы / М. Ю. Архипова, М. В. Кагирова, А. В. Уколова [и др.]. – Москва : Научный консультант, 2021. – 118 с. – ISBN 978-5-907477-35-3. – EDN MHZQYQ.
5. Уколова, А. В. Типизация личных подсобных хозяйств методом нейросетевого кластерного анализа / А. В. Уколова, Д. В. Быков // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 6. – С. 97-107. – DOI 10.32651/236-97. – EDN WIJZBS.
6. Хоружий, В. И. Разработка программного обеспечения для предиктивной аналитики в сельском хозяйстве / В. И. Хоружий, Д. В. Быков, А. В. Уколова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – № 9. – С. 453-460. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-9-453-454. – EDN QJMUCY.

УДК 338.436.33:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИКОЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Кадирья Абудикелиму, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

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

Аннотация: В статье раскрываются преимущества информационных технологий в управлении экономикой сельского хозяйства и необходимость их внедрения. Рассматривается развитие экономического управления сельским хозяйством в направлении информационных технологий на примере Китая.

Ключевые слова: информационные технологии; экономика сельского хозяйства; рынки; управление экономикой; информационные приложения.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN AGRICULTURAL ECONOMY MANAGEMENT

Kadirya Abudikelimu, 1st year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, liyalimos20@mail.ru

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

Annotation. The article reveals the advantages of information technology in managing the agricultural economy and the need to implement them. The development of economic management of agriculture in the direction of information technology on the example of China is considered.

Key words: information technology; agricultural economics; markets; economic management; information applications.

В данной статье рассматривается содержание информационных технологий в управлении экономикой сельского хозяйства, их роль и применение в управлении экономикой сельского хозяйства, для обеспечения

основы дальнейшего развития информационных технологий в управлении экономикой сельского хозяйства.

Основой информатизации управления экономикой сельского хозяйства является информатизация факторов сельскохозяйственного производства.

Существует неизбежная связь между управлением экономикой сельского хозяйства, сельскохозяйственным производством и факторами сельскохозяйственного производства. В процессе посева сельскохозяйственных культур условия, влияющие на рост сельскохозяйственных культур, относятся к факторам сельскохозяйственного производства. Информатизация факторов сельскохозяйственного производства призвана обеспечить их количественную оценку при выращивании сельскохозяйственных культур и обеспечить более эффективные решения для будущего сельскохозяйственного производства.

Помимо сельскохозяйственного производства, экономическое управление сельским хозяйством также сталкивается с проблемами последующих продаж. Информатизация сельскохозяйственного рынка направлена на обеспечение высокой прозрачности каналов продаж, чтобы низовой персонал сельскохозяйственного производства мог как можно быстрее получать рыночную информацию и постоянно изменять производственные планы в соответствии с постоянными изменениями рыночной информации. Информатизация сельскохозяйственного рынка оказывает важное влияние на будущие каналы продаж, и в то же время имеет важное значение для покрытия затрат на сельскохозяйственное производство и продажи сельскохозяйственной продукции на последующих стадиях.

На основе обеспечения информатизации сельскохозяйственного производства и управления сельским хозяйством гарантируется информатизация сельскохозяйственного рынка, что позволяет быстро передавать информацию в процессе сельскохозяйственного производства.

Рассмотрим роль информационных технологий в управлении экономикой сельского хозяйства. Информационные технологии способствуют индустриализации сельского хозяйства и совершенствованию системы обслуживания.

Традиционное руководство сельскохозяйственной отраслью лишь слепо стремится к высокому производству. Однако на пути к высокому производству, необходимо стремиться к высоким продажам, чтобы избежать такого явления, как трудности с покупкой и продажей. Информатизация может эффективно способствовать индустриализации сельского хозяйства и управлению экономикой в сельском хозяйстве, совершенствовать систему обслуживания и в определенной степени избегать таких явлений, как трудности с покупкой и продажей, с тем чтобы фермеры, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции, и компании, занимающиеся обслуживанием продаж сельскохозяйственной продукции, могли получить доступ к каналам обмена информацией, что обеспечит массовое производство и будущие продажи. Внедрение информатизации в управление экономикой сельского хозяйства в определенной степени способствовало переходу сельскохозяйственного

производства от традиционного сельского хозяйства к сельскому хозяйству, основанному на знаниях. В настоящее время переход к сельскому хозяйству, основанному на знаниях, требует привлечения большого количества специалистов в области сельскохозяйственного производства, а также внедрения механического сельскохозяйственного оборудования. Однако в настоящее время в Китае из-за недостаточной популяризации информационных технологий в сельскохозяйственном производстве сельскохозяйственное производство в стране по-прежнему остается в основном традиционным и дополняется наукоемким. Поэтому на пути будущего развития крайне важно перевести сельскохозяйственное производство с традиционного на основанное на знаниях. Внедрение информационных технологий в управление экономикой сельского хозяйства является одним из важных звеньев в развитии сельскохозяйственного производства в направлении более качественного и быстрого развития. В настоящее время информация распространяется по всему миру, создана полная база данных сельскохозяйственной информации, которая позволяет быстро обмениваться информацией о сельскохозяйственном производстве и продажах сельскохозяйственной продукции. Совершенствование базы данных сельскохозяйственной информации в определенной степени способствует сбору информации, ее передаче и хранению.

Сельскохозяйственное производство в Китае по-прежнему находится на традиционном уровне. Из-за неспособности рядовых фермеров быстро освоить применение информационно-технологического оборудования и неспособности быстро понимать передаваемую информацию, информационные технологии не могут быть быстро популяризированы в управлении экономикой сельского хозяйства. Поэтому, чтобы решить эту проблему, необходимо расширить источники и каналы информации фермеров и одновременно обеспечить охват сетью всей деревни, чтобы ускорить передачу информации в сельскохозяйственном производстве. В то же время, необходимо привлекать профессиональные таланты для обучения знаниям и улучшения базы данных сельскохозяйственной информации.

Совершенствование системы информационного обслуживания сельского хозяйства способствует внедрению современных технологических средств в управление сельскохозяйственной экономикой. Сочетание информационных сетей и традиционного сельскохозяйственного производства является неизбежным условием развития сельского хозяйства в новую эпоху. Однако из-за нехватки кадров и географических ограничений информатизация не получила широкого распространения в сельскохозяйственном производстве. В большинстве сельскохозяйственных районов по-прежнему используются традиционные модели производства. Эффективная и быстрая интеграция информационных технологий и управления экономикой сельского хозяйства – актуальная задача совершенствования системы информационного обслуживания сельского хозяйства. Мобильная телефонная связь является более популярным типом канала передачи информации, чем другие каналы передачи информации. Поэтому первоочередной задачей является использование существующих

ресурсов для максимально быстрой передачи информации фермерам, занимающимся производством на низовом уровне. Государство также внедрило политику поддержки, направленную на обеспечение политической поддержки, финансовой поддержки и привлечения талантливых специалистов для популяризации информационных технологий в управлении экономикой сельского хозяйства.

В заключение стоит отметить, что XXI век – эпоха информационных технологий. Стремительное развитие экономики и стремительная популяризация информационных технологий заставили все сферы жизни развиваться в направлении информационных технологий, и сельское хозяйство не является исключением.

Традиционная модель управления экономикой сельского хозяйства больше не может адаптироваться к развитию новой эры. Если слепо придерживаться традиционной бизнес-модели прошлого, это создаст серьезные препятствия для будущего развития управления экономикой сельского хозяйства. Поэтому неизбежной тенденцией является внедрение информационных технологий в управление экономикой сельского хозяйства. Только при идеальной интеграции технических средств информационных технологий с управлением экономикой сельского хозяйства можно говорить об эффективном развитии экономики сельского хозяйства.

Библиографический список

1. Демичев, В. В. Применение методов машинного обучения для прогнозирования эффективности сельского хозяйства с учетом последствий глобального потепления / В. В. Демичев, В. В. Маслакова, И. И. Филатов // Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 255-281. – EDN LHLOGR.

2. Маслакова В.В. Статистическое исследование инвестирования в сельское хозяйство России в условиях реализации государственных программ: монография. Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 162 с.

3. Маслакова В.В. Методика статистической оценки эффективности использования бюджетных средств, направленных на финансирование инвестиционных проектов АПК / В.В. Маслакова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 7 – С. 72-81.

4. 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.

5. Маслакова, В. В. Статистический анализ эффективности инвестирования в сельское хозяйство регионов России / В. В. Маслакова // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 32-43. – EDN XZТТОН.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПОЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Клевцов Артем Александрович, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Белов Кирилл Павлович, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

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 статье рассмотрено понятие цифровизации полей, а также проведен анализ информационных систем, в которых используются данные технологии. Рассмотрены используемые методы и технологии. В заключении обосновывается целесообразность внедрения данных разработок.

Ключевые слова: информационная система, цифровой паспорт, сельское хозяйство, геоинформационные системы, мониторинг ресурсов

DEVELOPMENT OF A DESKTOP APPLICATION FOR A SPECIALIST IN THE COMMERCIAL SERVICES DEPARTMENT

Klevcov Artem Aleksandrovich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Artem-klevtsov@mail.ru

Belov Kirill Pavlovich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, krenk.off777@mail.ru

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

Annotation. The article discusses the concept of digitalization of fields, as well as the analysis of information systems in which these technologies are used. The methods and technologies used are considered. In conclusion, the expediency of implementing these developments is justified.

Key words: information system, digital passport, agriculture, geographic information systems, resource monitoring

Во время быстрого развития информационных технологий сельское хозяйство продолжает внедрять новые инструменты под давлением различных факторов, таких как изменение климата, увеличение спроса на сельскохозяйственную продукцию, рост населения и повышенная конкуренция. В данных условиях одним из главных факторов успеха является развитие платформ для более эффективного распределения и планирования ресурсов.

Одним из таких инструментов является цифровой паспорт полей – это информационная система, позволяющая вести учёт всех данных об агроучастках в единой базе и в дальнейшем анализировать характеристики сельскохозяйственных участков.

Цифровые паспорта необходимы для обеспечения принятия решений по каждому полю, которые соответствуют его текущему состоянию. Они содержат в себе описание химического состава почвы, состояние посевов, внесенных удобрений, поливов и другие данные. Также стоит учитывать физическое состояние поля и его границы [2].

Таким образом, цель исследования заключается в анализе информационных систем, использующих данные технологии, и обоснование целесообразности внедрения таких разработок.

В качестве рассматриваемых систем были выбраны следующие доступные решения. «Climate FieldView» – популярная платформа в США и Европе и «Агросигнал» – российское программное обеспечение. Они направлены на анализ данных полей с помощью интеграции со сторонними источниками, включая спутниковые данные с использованием технологий дистанционного зондирования Земли, и различные датчики, установленные в полях.

На рисунке 1 представлена система «Агросигнал Планирование». В ней находятся данные по севообороту, истории выращивания культур за последние несколько лет, интерактивная карта полей в предприятии, а также другие функции, такие как рабочий план техники и настройка данных по каждому хозяйству.

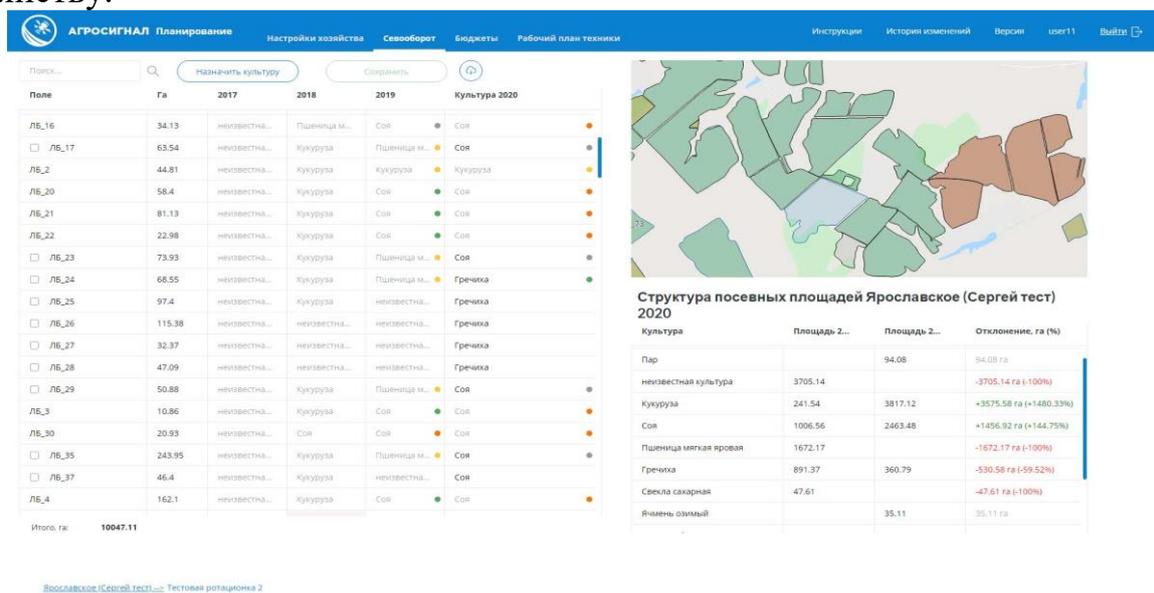


Рисунок 1 – Система «Агросигнал Планирование»

В системах цифровых паспортов полей можно выделить следующие важные модули – это модуль мониторинга культур и урожайности, который отвечает за данные о текущем состоянии поля. Он интегрируется с техникой, которая оснащена датчиками и GPS – трекерами для сбора данных во время сельскохозяйственного цикла. Данные сенсоры могут анализировать плотность и продуктивность определенных участков полей для последующего анализа [1].

Также важно отметить модуль для аналитики внесения удобрений и поливов, в нем с помощью технологий искусственного интеллекта и данных об агрохимическом анализе почвы разрабатываются оптимальные планы внесения удобрений и поливов. С помощью полученных сведений от датчиков о состоянии конкретных участков поля система рассматривает определенные планы внесения оптимального количества ресурсов с целью избежать избыточного или недостаточного их использования.

Следующим немало важным модулем следует выделить блок спутникового мониторинга, который предоставляет информацию со спутниковых снимков о состоянии растений, температуре, уровне влаги. Для этого используют геоинформационные системы и данные дистанционного зондирования Земли для определения проблемных участков полей. Пример данной разработки представлен на рисунке 2. С помощью карты уклонов определяется степень эродированности почвы, что позволяет более эффективно выращивать культуры.

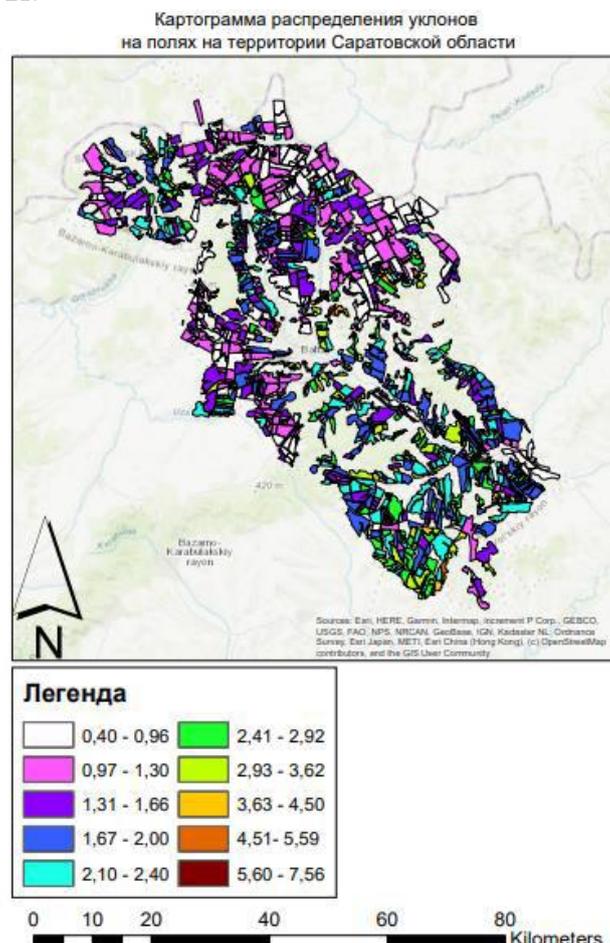


Рисунок 2 – Картограмма распределения уклонов на полях

Последним компонентом можно выделить плагин прогнозирования погоды. С помощью интеграции через API с платформами, предоставляющими метеоданные, система получает детальные метеопрогнозы, а также может спрогнозировать изменения погоды для подбора оптимального процесса внесения ресурсов.

Для реализации таких программных продуктов используются различные ресурсы, включая геоинформационные системы с применением технологий дистанционного зондирования систем, они позволяют получить снимки высокого качества, которые обрабатываются и выдают анализ NDVI (нормализованный вегетационный индекс), позволяющий оценивать состояние посевов [4].

Также важно отметить ключевой технологией – алгоритмы машинного обучения для анализа данных по урожайности, общему состоянию поля и прогнозированию урожайности на основе данных о предшествующих культурах. Эти алгоритмы используются для создания общего списка рекомендаций по внесению ресурсов.

И последний широко используемый метод – это технология интернет вещей (IoT), она применяется для подключения и интеграции сенсоров и датчиков, которые собирают данные о температуре, составе почвы, влажности и передают их в систему, позволяя отслеживать текущее состояние поля.

Таким образом, цифровизация полей включает в себя не только сбор и анализ данных по полю, но и комплексные решения по управлению сельским хозяйством. Рассмотренные системы становятся ключевым инструментом развития технологий в сельском хозяйстве для современных агропредприятий. Их модули позволяют оптимизировать использование ресурсов, минимизировать затраты и поддерживать здоровье почвы. В текущей тенденции внедрение цифровых паспортов играет важнейшую роль, помогая предприятиям адаптироваться к новым вызовам и конкуренции на рынке.

Библиографический список

1. Емельянова, О.Н., Зыков, А.И. Информационные технологии в сельском хозяйстве. Москва: МГУПП, 2018 — 300 с.
2. Калашникова, И.В., Смирнов, В.В. Цифровизация в агропромышленном комплексе: теоретические и практические аспекты. Москва: Агроиздат, 2021 — 216 с.
3. Маслакова В.В. Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства: монография / В.В. Маслакова, В.В. Демичев, И.И. Филатов. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 27 с.
4. Сидоров, Н.П., Черных, М.В. Геоинформационные системы в агроинженерии. Москва: КолосС, 2019 — 268 с.
5. Маслакова, В. В. Реализация приоритетного национального проекта "Развитие агропромышленного комплекса" / В. В. Маслакова // Инвестиции в России. – 2018. – № 2(277). – С. 19-24. – EDN YUVXRS.

6. Анализ динамики и структуры эмиссии парниковых газов в сельском хозяйстве России / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур, В. В. Маслакова, М. В. Кагирова // Аграрная наука. – 2024. – № 2. – С. 139-145. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-379-2-139-145. – EDN AKUMGW.

7. Demichev, V. V. Influence of investments and subsidies on the efficiency of agriculture in Russia during the implementation of state programs / V. V. Demichev, V. V. Maslakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012012. – DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012012. – EDN NXLRXP.

УДК 004.42

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТОВ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Кожич Елизавета Александровна, студента 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozhich@rgau-msha.ru

Молошникова Анна Дмитриевна, студента 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, anna.1371.m@yandex.ru

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс создания информационной системы, помогающей оценить инвестиционную привлекательность организации на основе результатов ее хозяйственной деятельности. Были рассмотрены «Технико-методологические аспекты процесса автоматизации расчетов оценки инвестиционной привлекательности сельскохозяйственной организации» сформулировано техническое задание на разработку информационной системы, выбраны и обоснованы инструментальные средства, а также спроектированы сама информационная система.

Ключевые слова: автоматизации расчетов оценки, инвестиции, инвестиционная привлекательность, технологические процессы, оптимизация, разработка, эффективность.

INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF CALCULATIONS OF ASSESSMENT OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Kozhich Elizaveta Aleksandrovna, 2nd year student of the master's degree program of the Institute of Economics and Management of the AIC Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kozhich@rgau-msha.ru

Moloshnikova Anna Dmitrievna, 2nd year student of the master's degree program of the Institute of Economics and Management of the AIC, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anna.1371.m@yandex.ru

Scientific supervisor – Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, associate professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirova@rgau-msha.ru

Annotation. The article considers the process of creating an information system that helps to assess the investment attractiveness of an organization based on the results of its economic activities. The "Technical and methodological aspects of the process of automation of calculations of assessment of investment attractiveness of an agricultural organization" were considered; the technical task for development of the information system was formulated, the instrumental means were selected and justified, and the information system itself was designed.

Key words: automation of assessment calculations, investments, investment attractiveness, technological processes, optimization, development, efficiency.

Сельскохозяйственные организации постоянно сталкиваются с необходимостью принятия решений об инвестициях для повышения эффективности производства, увеличения прибыли и обеспечения конкурентоспособности. Для упрощения процесса оценки инвестиционной привлекательности и повышения качества принимаемых решений может быть разработана информационная система, специально адаптированная для автоматизации расчетов и анализа инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных организаций [1].

Для оценки инвестиционной привлекательности предприятия был разработан инструмент, который автоматизирует расчет ключевых финансовых показателей и анализирует данные финансовой отчетности за последние 5 лет. Основная идея - предоставить пользователям удобный способ оценки инвестиционной привлекательности с помощью графического интерфейса с использованием языка программирования Python с библиотекой Tkinter.

При запуске программы открывается окно для ввода исходных данных. Основным преимуществом является доступность данных по представленным позициям, поскольку источником этих данных является бухгалтерский баланс и отчет о финансовых результатах.

Пользователь вводит данные финансовой отчетности за 2019-2023 годы и нажимает кнопку «Предварительный расчёт» для запуска вычислений основных позиций расчета оценки инвестиционной привлекательности (рис. 1).

	2019	2020	2021	2022	2023
Выручка	90630	205360	217941	250449	58502
Себестоимость продаж	157802	193462	208184	222100	222082
Прибыль (убыток) от продаж	32828	11898	11757	28349	35520
Прибыль (убыток) до налогообложения	79882	44053	43717	50659	81008
Чистая прибыль	78611	43964	43637	50358	81092
Валюта баланса	1037156	1020529	1088535	1129560	1195144
Активы	1037156	1020529	1088535	1129560	1195144
Оборотные активы	307912	306287	381028	417644	497400
Долгосрочная задолженность	66170	68712	17173	4152	27492
Кредиторская задолженность	61118	48772	54813	52002	53552
Денежные средства	1611	3401	9081	5980	24188
Капитал и резервы	108915	152879	196315	246874	327966
Долгосрочные обязательства	864721	103526	766417	641093	608942
Краткосрочные обязательства	63470	64124	125603	241593	258336
Земельные средства	141980	125455	118276	125484	147719
НДС по приобретенным ценностям	1677	931	2835	0	0
Земельные средства	841885	803562	816099	794668	797945

Рисунок 1 – Окно ввода данных

Результаты расчета выводятся в новом окне, где отображается интегральная оценка и соответствующее заключение. Также предлагается указать контактную информацию для получения платного отчета, который будет содержать более подробную информацию о рассчитанных коэффициентах, а также дополнительную информацию и графики, которые будут способствовать комплексной оценке предприятия, его активов и эффективности (рис. 2).

Результаты

Интегральная оценка финансового состояния организации составляет:

68 баллов из 100

II класс - Инвестиционный риск существует или может возникнуть. Финансовое состояние стабильно, платежеспособность вне опасности, но при изменении внешних экономических условий могут возникать риски

Получите полный отчет по оценке Вашей организации!

Заполните указанные ниже поля, чтобы получить подробную статистику по оценке инвестиционной привлекательности Вашей организации и консультацию специалиста по вопросам оценки бизнеса или другим нашим услугам.

Ваша почта:

Ваш телефон:

Ваше имя:

Дополнительная информация:

Заказать

Отправляя заполненную форму, я даю свое согласие на обработку моих персональных данных в соответствии с законом № 152-ФЗ «О персональных данных» от 27.07.2006.

Рисунок 2 – Окно результатов

Далее, представим содержание платного отчёта, который содержит информацию о всех баллах и дополнительные графики для лучшего восприятия положения компании (рис. 3).

Calculation Options

Кoeffициент абсолютной ликвидности

Кoeffициент быстрой ликвидности

Кoeffициент текущей ликвидности

Кoeffициент финансовой независимости

Кoeffициент обеспеченности собственными оборотными средствами

Кoeffициент обеспеченности запасов собственным капиталом

Показать значения коэффициентов

Рисунок 3 – Окно коэффициентов

Для оценки влияния показателей устойчивости на эффективность использования активов организации используется семифакторная модель, результатом которой является график рентабельности активов (рис. 4). Чем выше значение рентабельности в течение длительного периода, тем компания привлекательнее.

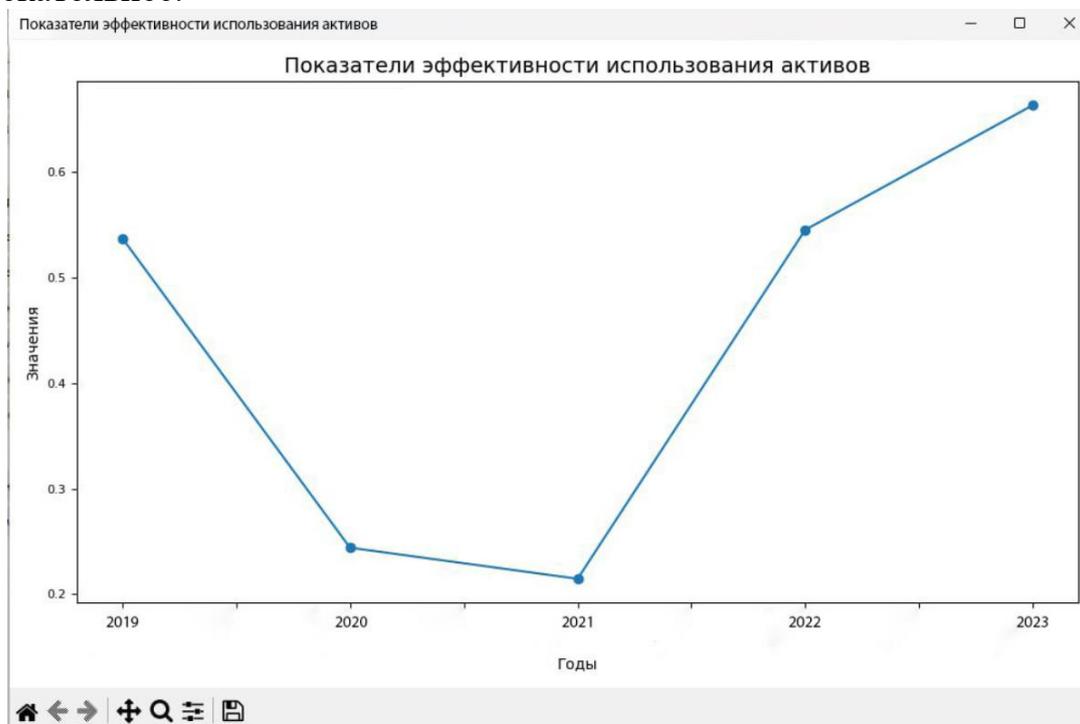


Рисунок 4 – График «Показатели эффективности использования активов»

Далее программа рассчитывает коэффициент Тобина, который определяет прибыльность предприятия. На основе полученного значения формируется соответствующее заключение (рис. 5).



Рисунок 5 – Результат расчёта коэффициента Тобина

Также программа позволяет оценить основные показатели рентабельности в динамике (рис. 6).

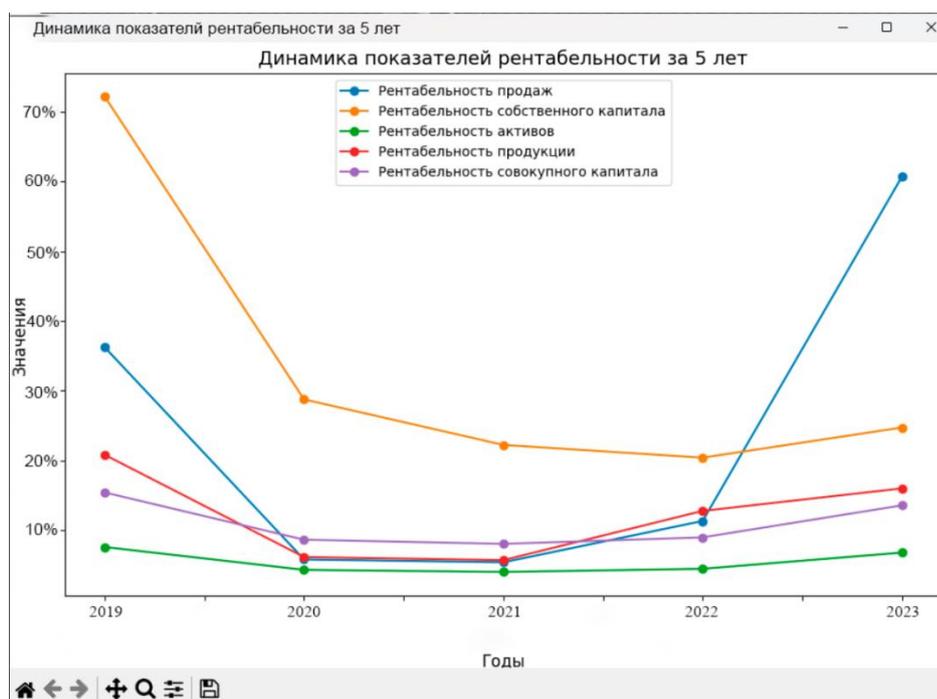


Рисунок 6 – График «Динамика показателей рентабельности за 5 лет»

Таким образом, на основании проведенного анализа оценки инвестиционной привлекательности с использованием программы, можно сделать вывод об уровне организационной привлекательности (высокий, средний, низкий) для инвестирования. Так же можно оценить устойчивость организации и эффективность использования ресурсного потенциала.

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:
4. Озова И.М., Газиева Л.Р., Катчиева З.Р. Инвестиционная привлекательность предприятия // Вестник Академии знаний. 2019. №6 (35).
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.

7. Маслакова, В. В. Статистический анализ эффективности инвестирования в сельское хозяйство регионов России / В. В. Маслакова // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 32-43. – EDN XZTTON.

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. Романцева, Ю. Н. Исследование роли сельского хозяйства в формировании доходов регионов / Ю. Н. Романцева, Д. Ф. Галяутдинова // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 22-31

10. Demichev, V. V. Influence of investments and subsidies on the efficiency of agriculture in Russia during the implementation of state programs / V. V. Demichev, V. V. Maslakova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012012. – DOI 10.1088/1755-1315/699/1/012012. – EDN NXLRXP.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЛОСТИ ТОМАТОВ

Корнева Дарья Сергеевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Бабин Георгий Васильевич, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Алейникова Дарья Сергеевна, студентка 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация. В настоящее время в сельском хозяйстве активно внедряются цифровые технологии и автоматизированные системы. Статья посвящена использованию машинного зрения для автоматизации контроля спелости томатов. В этой статье рассматривается применение методов компьютерного зрения и то, как система распознавания образов помогает упрощать сельскохозяйственные работы, также рассматривается алгоритм, определяющий категорию томатов по степени зрелости. Плоды можно идентифицировать по цветам: зеленый, желтый и красный. Данное разделение на классы помогает точно оценить степень зрелости томата. Автоматизированная система дает возможность организовать сбор урожая и сделать этот процесс более быстрым и удобным.

Ключевые слова: искусственный интеллект, компьютерное зрение, томаты, алгоритмы, анализ изображений, распознавание образов, машинное обучение, нейронные сети.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR TOMATOES' RIPENESS DETERMINING

Korneva Darya Sergeevna, 4th year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kornevad2003@gmail.com

Babin Georgii Vasilyevich, 4th year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, babin-georg@mail.ru

Aleynikova Darya Sergeevna, 4th year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dashuta_aleynikova@mail.ru

Scientific supervisor – Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirova@rgau-msha.ru

Annotation. *The agricultural sector is witnessing a surge in digitalization and automated systems. This article focuses on the use of machine vision for automating tomato ripeness control. We delve into the application of computer vision techniques and how image recognition systems streamline agricultural tasks. The article also explores an algorithm that categorizes tomatoes by ripeness level. The fruits are identified based on their color: green, yellow, and red. This classification helps accurately assess the ripeness of each tomato. This automated system empowers farmers to organize harvesting and make the process more efficient and convenient.*

Key words: *artificial intelligence, computer vision, tomatoes, algorithms, image analysis, image recognition, machine learning, neural networks.*

В настоящее время ни одна сфера деятельности не обходится без использования современных технологий. Быстро развивающийся процесс цифровизации также коснулся очень важной для жизнедеятельности человека сферы сельского хозяйства. Стали всё чаще использоваться автоматизированные системы с применением искусственного интеллекта. Многие решения на основе искусственного интеллекта уже сейчас применяются российскими специалистами в области сельского хозяйства.

Сельское хозяйство является важнейшей областью экономики любого государства. В России с 2000-х годов сельское хозяйство является одной из наиболее быстро развивающихся отраслей экономики страны. Данная отрасль обеспечивает продовольственную безопасность, она позволяет экспорт продукции агропромышленного комплекса, к тому же она очень рентабельна.

По данным ежегодного доклада о состоянии и использовании земель на 1 января 2023 года площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 379 млн 134,7 тыс. га. По данным Росстата в сравнении с предыдущим годом площадь уменьшилась на 543,7 тыс. га. Также по данным Росстата индексы производства сельхоз продукции постепенно уменьшаются с 2019 года, за исключением 2022 года, в котором наблюдался большой скачок производительности. В 2022 году индекс производства продукции сельского хозяйства всех категорий составил 111,3 процентов, а в 2023 году – 99,7 процентов в сравнении к предыдущему году. Соответственно, аграриям нужно повышать производительность, чтобы обеспечить население продукцией АПК.

В 2018 году Россия уже вышла на полное самообеспечение продукцией свиноводства, а в 2022 году – птицеводства.

Процесс развития сельского хозяйства может стать ключом к решению проблемы с недостатком продовольствия в ближайшем будущем, так как традиционных методов в сельскохозяйственной сфере недостаточно для того, чтобы увеличить производительность и снизить затраты на производство продукции. Поэтому в настоящее время в сельскохозяйственное производство активно внедряются современные решения на основе искусственного интеллекта для выполнения трудных задач и достижения целей. Соответственно, появляются и развиваются новые направления его применения. Одним из таких направлений внедрения искусственного интеллекта является мониторинг состояния растений, почвы и т.д. Данный процесс можно считать частью технологического переворота в агропромышленном комплексе (далее АПК).

Традиционно фермеры проводят ручной мониторинг растений во все периоды их развития, выполняя задачи вручную, – процесс становится тяжелым, он требует большего внимания. То, что процесс трудоемкий и отнимает много сил, может привести к многочисленным ошибкам. В наше время актуальны современные исследования, связанные с разработкой автоматизированных систем, использующих машинное зрение. С их помощью могут быть заменены ручные методы на более точные, аккуратные и свободные от человеческого фактора процессы. Автоматизация контроля спелости овощей с помощью компьютерного зрения может не только увеличить производительность продукции, но и снизить затраты на ее реализацию. В области растениеводства можно использовать автоматизированную систему контроля спелости овощей, разработанную с помощью искусственного интеллекта.

По своей сути искусственный интеллект – это компьютерная система или машина, которая способна самостоятельно выполнять задачи, для решения которых обычно требуется разумное мышление. Одним из методов искусственного интеллекта является машинное обучение (англ. machine learning, ML), благодаря глубокому обучению (англ. deep learning, DL) – разновидность машинного обучения, появилась новая область искусственного интеллекта – компьютерное зрение или машинное зрение.

Искусственный интеллект дает электронно-вычислительным машинам возможность думать, а машинное зрение в свою очередь наделяет их способностью распознавать информацию с помощью зрения так, как это делал бы человек. Компьютерное зрение во многом схоже с человеческим, но благодаря опыту, получаемому в течении всей жизни, человек может уверенно распознавать объекты, определять расстояние и даже выискивать несоответствия в изображениях, получая из них зрительную информацию, что нельзя сказать об искусственном интеллекте. В свою очередь, компьютерное зрение должно выполнить эти задачи за гораздо меньшее время с помощью данных, алгоритмов и нужной техники, а не человеческого глаза. Скорость работы анализа системы, достигающая обработки более тысячи процессов в минуту, позволяет выявлять

даже самые незаметные проблемы и дефекты, что явно превосходит скорость работы человека.

Пожалуй, распознавание образов – самая значимая и распространенная задача в области нейросетей. Перед тем, как начать обучать компьютер распознаванию объектов нам прежде всего самим необходимо понять, как мы видим и распознаем объекты в реальном мире.

Мозг – большая и сложная система, способная определять схожесть вещей и их различия. Так, например, смотря на кружку, мы автоматически определяем цвет, форму, текстуру и выявляем, что данный объект предназначен именно для употребления напитков. Данный анализ производится с помощью сравнения полученных данных от наших органов чувств со знаниями, которые уже были получены ранее. В это время мозг выделяет отдельные признаки объекта, анализирует, то есть сравнивает их с уже известными, и понимает, для чего предназначен этот объект.

Аналогично человеку, нейронная сеть пытается найти какие-либо свойства у объекта, т.е. занимается анализом изображения или видео. Все вещи и предметы люди могут идентифицировать и классифицировать по разным категориям, чему и теперь обучают компьютеры с помощью алгоритмов, способных обрабатывать большие объёмы данных, проводить анализы и выявлять закономерности. Таким образом, распознавание образов с помощью нейросетей значительно упрощает работу человека, позволяя ему проводить анализ большого объёма данных быстрее и качественнее, исключая человеческий фактор.

Для высокой точности анализа окружения при помощи фотографий и видеоизображений вычислительная машина должна уметь проводить низкоуровневую обработку данных, необходимую для выявления сегментов, краев и точек. Метод выделения границ предназначен для выявления наиболее важных деталей в изображениях или видео. Алгоритм должен уметь проводить анализ, фиксировать основные точки и на их основе превращать картинку в набор изогнутых линий, отображающих основную суть предоставляемой информации. Данный процесс позволяет машине обрабатывать меньшее количество данных, тем самым сокращая время её работы. Следующим методом является сегментация, которая позволяет разделять цифровую информацию на отдельные части, накладывая метку на каждый пиксель, определять расположение объектов на изображении и выявлять основные границы. В результате этого процесса мы получаем совокупность сегментов, захватывающих всю область видео или фотографии. Также важным методом является классификация изображений, цель которой заключается в присвоении соответствующей категории обрабатываемым цифровым данным. В качестве примера можно привести задачу, в которой необходимо определить наличие машин на фотографии. Модель проводит глубокий анализ и дает ответ «да» или «нет». Алгоритм классификации изображений лежит в другом, более сложном – обнаружение объектов.

Сегментацию томатов можно провести с помощью цветовой модели HSV. Модель HSV является наиболее точной цветовой моделью с точки зрения того, как люди воспринимают цвета. Модель состоит из трёх компонентов. Цветовой тон (англ. Hue), например красный, зеленый или синий. Насыщенность (англ. Saturation), то есть, чем ближе этот параметр к 100, тем чище и глубже цвет, если параметр близится к 0, то цвет будет более серый и невзрачный. Значение цвета (англ. Value), чем ближе этот параметр к 100, тем ярче будет цвет, соответственно, если параметр близится к 0, то цвет будет тусклее. В классическом представлении эта модель имеет форму конуса, где спектр (оттенок) цветов от красного до синего меняется по кругу, с отдалением от оси к краю увеличивается интенсивность (насыщенность) цвета. С приближением к основанию увеличивается яркость цвета, поэтому в центре основания конуса находится белый цвет.

Классификацию можно осуществить с применением сверточных нейронных сетей, которые хорошо подходят для захвата локального контекста, например, в изображениях, где пиксели расположены близко друг к другу и содержат данные о цвете и яркости. Применение сверточных нейронных сетей позволяет эффективно получать и классифицировать признаки на изображениях, что является важной задачей для определения степени спелости томатов.

Применение компьютерного зрения и искусственного интеллекта в сельском хозяйстве открывает новые возможности для оптимизации производственных процессов и повышения урожайности. Можно выделить несколько возможностей для дальнейшего развития и расширения направлений использования автоматизированной системы определения спелости томатов. Чтобы использовать систему в более широком кругу задач и сделать ее универсальнее, можно разработать и адаптировать алгоритмы для автоматизации контроля спелости и других культур, например, огурцов, яблок или груш. Также большим шагом в развитии системы станет оптимизация дополнительных параметров сбора урожая. Внедрение систем машинного обучения для дополнительного анализа плодов по их размерам, текстурам и формам поможет повысить эффективность процесса сбора урожая и улучшить их классификацию в процессе распределения.

Библиографический список

1. Иванова, А. Г., Сидоров, Н. А. Многомерные статистические методы обработки изображений в агрономии / А. Г. Иванова, Н. А. Сидоров // Научные аспекты агрономии. – 2021. – № 2. – С. 85-102.
2. Кулакова, А. Д., Галкин, В. А., Макаренко, А. В. Анализ методов цветовой калибровки изображений с использованием цветовых пространств RGB и HSV в задачах интеллектуального машинного зрения (на примере изображений, получаемых в условиях промышленных теплиц) // УБС. 2022. №97. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-tsvetovoy-kalibrovki-izobrazheniy-s-ispolzovaniem-tsvetovyh-prostranstv-rgb-i-hsv-v-zadachah-intellektualnogo> (дата обращения: 15.11.2024).

3. Михайлов, Е. С. Анализ изображений в агрономии: статистические методы и алгоритмы / Е. С. Михайлов // Известия высших учебных заведений. Серия: Плодовые культуры. – 2021. – Т. 60, № 2. – С. 48-60.
4. Рыбаков, А. В., Выборнов, Н. А., Рыбаков, И. А. Анализ методов компьютерного зрения, перспективных для применения в агропромышленном комплексе // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2022. №1 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodov-kompyuternogo-zreniya-perspektivnyh-dlya-primeneniya-v-agropromyshlennom-komplekse> (дата обращения: 15.11.2024).
5. Свирина, А. Р. Классификация изображений с помощью сверточных нейронных сетей / А. Р. Свирина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 24 (523). — С. 96-99. — URL: <https://moluch.ru/archive/523/115598/> (дата обращения: 15.11.2024).
6. Быков, Д. В. Кластерный анализ на основе модели нейронной сети "самоорганизующаяся карта" / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 768-772. – EDN TXSAKX.

УДК 339.56

**ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ СО СТРАНАМИ СНГ И ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ:
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ**

Костенко Артем Николаевич, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

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 представлен анализ внешней торговли Российской Федерации со странами Дальнего зарубежья и СНГ. Динамика экспорта и импорта Российской Федерации проанализирована на основе официальных открытых данных за период с 2000 по 2022 года. Структурные сдвиги в экспорте и импорте Федеральных округов России со странами СНГ и Дальнего зарубежья выявлены и проанализированы с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена. Результаты исследования показывают, что экспорт и импорт Российской Федерации с данными группами стран имеют сложную динамику.

Ключевые слова: Внешняя торговля, экспорт, импорт, федеральные округа, страны СНГ, страны Дальнего зарубежья.

**TRADE AND ECONOMIC RELATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION
WITH THE CIS AND FAR ABROAD COUNTRIES: ANALYSIS OF THE
DYNAMICS AND STRUCTURE OF FOREIGN TRADE**

Kostenko Artyom Nikolaevich, student of the 4th year of the Bachelor's degree, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Kostenko203art@gmail.com

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

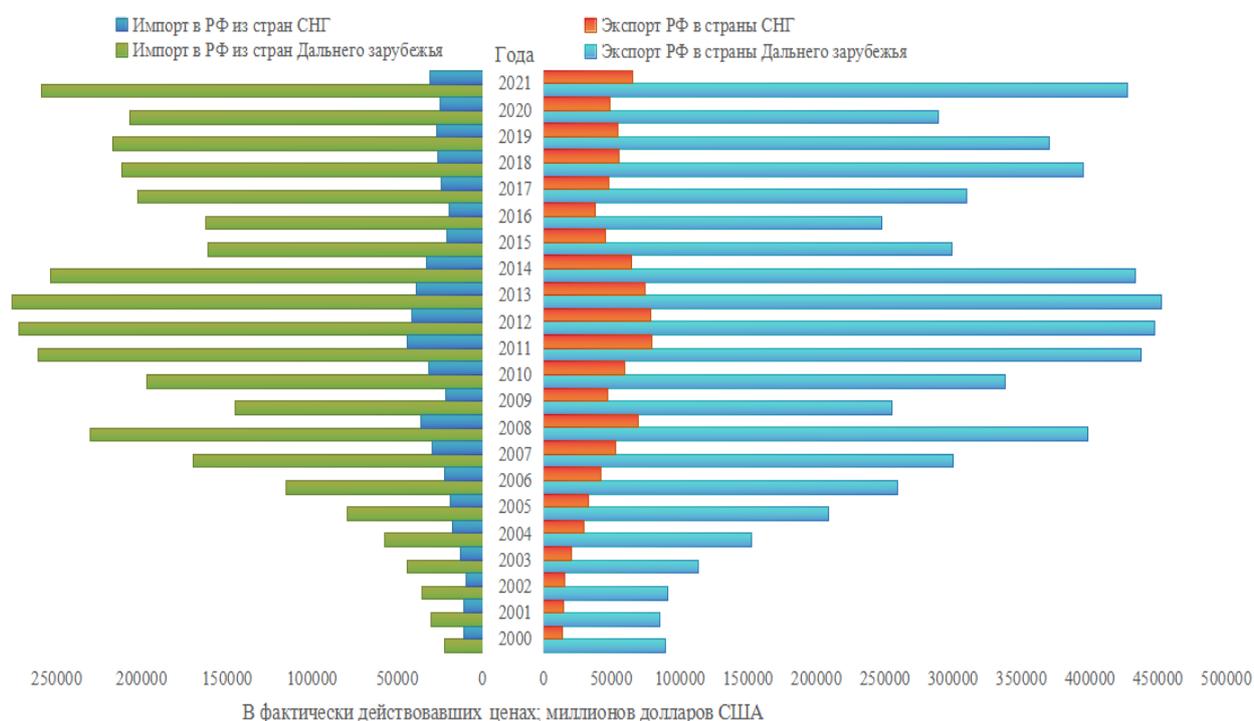
Annotation. The article presents an analysis of the foreign trade of the Russian Federation with Far abroad and CIS countries. The dynamics of exports and imports of the Russian Federation is analyzed on the basis of official open data for the period from 2000 to 2022. Structural shifts in exports and imports of the Federal Districts of

Russia with the CIS and Far abroad countries have been identified and analyzed using Spearman's rank correlation coefficient. The results of the study show that the exports and imports of the Russian Federation with these groups of countries have a complex dynamics.

Key words: Foreign trade, exports, imports, federal districts, CIS countries, Far abroad countries.

Торгово-экономические отношения Российской Федерации со странами Содружества Независимых Государств (СНГ) и Дальнего зарубежья являются важнейшим аспектом экономической политики страны. Экспорт и импорт России имеют значительный вклад в экономику страны и влияют на ее экономическое развитие, однако они имеют сложный характер и зависят от различных факторов, включая экономические и политические.

Анализ динамики внешней торговли России с данными группами стран позволяет выявить закономерности и тенденции, которые могут быть использованы для разработки эффективной экономической политики. На рисунке 1 представлена динамика внешней торговли Российской Федерации за период с 2000 по 2021 год. Этот период был выбран для анализа, так как он позволяет оценить изменения в торгово-экономических отношениях.



Источник: построено автором по данным [6]

Рисунок 1 – Внешняя торговля Российской Федерации со странами СНГ и Дальнего зарубежья за период с 2000 по 2021 года

Диаграмма показывает, что экспорт России с государствами СНГ и Дальнего зарубежья увеличился с 2000 по 2008 год, а затем снизился в 2009 году из-за мирового финансового кризиса. После этого экспорт снова начал расти.

Импорт Российской Федерации со странами Содружества и Дальнего зарубежья также увеличился с 2000 по 2008 год, и, аналогично с ситуацией с экспортом, затем снизился в 2009. В 2015 и 2016 годах как экспорт, так и импорт вновь уменьшились из-за совокупного воздействия нескольких факторов, включая падение мировых цен на нефть, введение экономических санкций со стороны западных стран, что привело к сокращению внешней торговли. Однако с 2017 года вновь начала расти, что обусловлено стабилизацией мировых цен на нефть и развитием экспортно-ориентированных отраслей. Также анализ последних десятилетий показывает, что страна имеет значительный потенциал для увеличения своего экспорта и импорта с государствами СНГ.

Для более детального анализа динамики внешней торговли России, а также для оценки структурных сдвигов в торгово-экономических отношениях страны, была построена таблица 1. В данной таблице отражена информация по экспорту и импорту федеральных округов Российской Федерации со странами Дальнего зарубежья и государств Содружества за 2000 и 2020 годы. Кроме того, в ней рассчитаны ранги экспорта и импорта для каждого федерального округа за оба года, а также их разность. Данная таблица послужит основой для дальнейших расчетов рангового коэффициента корреляции Спирмена, который позволит оценить степень корреляции между экспортом и импортом федеральных округов.

Таблица 1

Анализ структурных сдвигов внешней торговли со странами СНГ и Дальнего зарубежья

Федеральные округа	2000	2020	Ранги 2000	Ранги 2020	D	D ²
Экспорт РФ в страны Дальнего зарубежья						
Центральный	28 905,8	140 140,6	1	1	0	0
Северо-Западный	9 755,2	37 354,9	5	2	3	9
Южный	2 587,0	13 651,6	7	7	0	0
Северо-Кавказский	500,7	797,9	8	8	0	0
Приволжский	14 646,2	22 868,8	3	6	- 3	9
Уральский	18 837,8	23 593,0	2	4	- 2	4
Сибирский	10 138,8	26 834,6	4	3	1	1
Дальневосточный	3 841,6	23 271,4	6	5	1	1
Итого					24	
Импорт РФ в страны Дальнего зарубежья						
Центральный	11 848,2	132 135,5	1	1	0	0
Северо-Западный	4 287,6	32 317,4	2	2	0	0
Южный	978,0	6 440,6	6	7	- 1	1
Северо-Кавказский	237,1	688,6	8	8	0	0
Приволжский	1 654,5	12 368,2	3	3	0	0
Уральский	1 191,5	7 688,8	5	4	1	1

Продолжение таблицы 1

Сибирский	1 341,6	7 457,9	4	6	- 2	4
Дальневосточный	716,4	7 578,6	7	5	2	4
Итого				10		
Федеральные округа	2000	2020	Ранг и 2000	Ранги 2020	D	D ²
Экспорт РФ в страны СНГ						
Центральный	3 355,1	23 278,5	1	1	0	0
Северо-Западный	249,9	4 887,9	6	3	3	9
Южный	436,1	3 345,9	5	6	- 1	1
Северо-Кавказский	57,6	505,4	7	8	- 1	1
Приволжский	1 263,7	8 334,2	3	2	1	1
Уральский	1 808,1	3 832,1	2	4	- 2	4
Сибирский	1 063,0	3 626,1	4	5	- 1	1
Дальневосточный	11,0	782,3	8	7	1	1
Итого				18		
Импорт РФ из стран СНГ						
Центральный	3 698,1	15 062,0	1	1	0	0
Северо-Западный	378,9	2 210,6	6	2	4	16
Южный	474,3	1 692,8	5	5	0	0
Северо-Кавказский	61,4	202,5	7	8	- 1	1
Приволжский	1 202,7	1 478,3	2	6	- 4	16
Уральский	849,2	2 161,1	4	3	1	1
Сибирский	866,0	1 700,0	3	4	- 1	1
Дальневосточный	43,3	485,1	8	7	1	1
Итого				36		

Источник: построено автором по данным [6]

Коэффициент корреляции Спирмена определяется по формуле:

$$\rho = 1 - (6 * \Sigma(d^2)) / (n * (n^2 - 1))$$

(1)

Результаты анализа структурных сдвигов показывают следующую картину:

1) По данным внешней торговли России со странами Дальнего зарубежья коэффициент корреляции по экспорту составил 0,71, что указывает достаточно высокую положительную корреляцию и на слабые изменения в структуре. По данным импорта данный показатель составил 0,88, что также указывает на очень высокую положительную корреляцию и, аналогично, говорит о слабых изменениях в структуре.

2) По данным внешней торговли России со странами Содружества Независимых Государств коэффициент корреляции по экспорту составил 0,79, из чего можно сделать вывод о том, что между экспортом Российской Федерации в страны Дальнего зарубежья и экспортом в страны СНГ существует

значительное сходство, а это, в свою очередь, говорит о наличии общих закономерностей и тенденций в структуре. Однако, результат расчета рангового коэффициента корреляции по импорту составил 0,57, данное значение указывает на среднюю положительную корреляцию и на значительные изменения в структуре в сравнении с тремя предыдущими результатами.

Таким образом, результаты исследования показывают, что анализ динамики и структуры экспорта и импорта Российской Федерации со странами Содружества, и Дальнего зарубежья является важным направлением экономических исследований, которое может быть полезным для понимания закономерностей и тенденций во внешней торговле России. Направлениями дальнейших исследований могут быть анализ влияния экономических и политических факторов на динамику экспорта и импорта Российской Федерации, а также изучение возможности использования других методов анализа структурных сдвигов.

Библиографический список

1. Анохин, И. А. Анализ динамики экспорта мяса и зерна в условиях внешних ограничений / И. А. Анохин // 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. 30-33.

2. Зарук, Н. Ф. Анализ импорта и экспорта продукции животноводства в России / Н. Ф. Зарук, М. В. Кагирова, Е. С. Коломеева // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2018. – № 6. – С. 80-89. – EDN XYJZRJ.

3. Кагирова, М. В. Статистический анализ структурных изменений в сельском хозяйстве / М. В. Кагирова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2020. – № 11. – С. 54-62. – DOI 10.33920/sel-11-2011-06. – EDN FQYVNW.

4. 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.

5. Внешняя торговля [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 20.10.2024)

АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Лизунова Елизавета Дмитриевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lizunova_ed@bk.ru

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье представлена краткая информация об алгоритмах машинного обучения и их типах. Представлена информация об онтологии как подходе к созданию преимущественно исследовательских или узко направленных продуктов и подсистем.

Ключевые слова: алгоритмы машинного обучения, онтология, оптимизация анализа данных.

MACHINE LEARNING ALGORITHMS

Lizunova Elizaveta Dmitrievna, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lizunova_ed@bk.ru

Scientific supervisor – Dmitry Eduardovich Khramov, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. The article provides brief information about machine learning algorithms, their concepts and categories. Information is provided on ontology as an approach to the creation of predominantly research or narrowly focused products and subsystems.

Key words: machine learning algorithms, ontology, optimization of data analysis.

Алгоритмы машинного обучения являются основными инструментами в области анализа данных. Однако извлечение знаний из наборов данных, полученных в реальной жизни, требуют сложной обработки. Получение доступных точных наборов данных и выбор подходящего алгоритма анализа являются важными задачами для аналитиков данных.

Различают всего четыре вида алгоритмов машинного обучения: контролируемое обучение, обучение без учителя, обучение с подкреплением.

Рассмотрим каждый из них более подробно, выделив отличительные характеристики.

Контролируемое обучение подразумевает обучение модели на маркированных данных, где ожидаемый результат уже известен. Например, вы сможете обучить контролируемую модель машинного обучения, которая имеет исторически помеченный набор данных, и использовать его для прогнозирования значения целевой переменной. Например, если задача предсказать цену дома на основе количества спален, площади, местности и т. д., то необходимо будет обучить модель контролируемого обучения для прогнозирования цены на дом [1]. Модели контролируемого обучения могут быть использованы даже если у вас небольшое количество учебных данных, потому что это все равно приведет «достаточно хороший» результат, который можно будет использовать.

Алгоритмы контролируемого и неконтролируемого машинного обучения имеют разные области применения и имеют свои сильные и слабые стороны. Наиболее распространенным различием между этими двумя алгоритмами является способ их обучения. Неконтролируемая модель обучения не имеет целевой переменной, она обычно используется для получения информации из данных. конечная цель в модели обучения без контроля заключается в том, чтобы извлечь некоторые идеи или закономерности из данных.

Обучение с подкреплением — метод, который именуется также «средним подходом», может уменьшить негативные последствия как контролируемого, так и неконтролируемого обучения, но он не будет столь эффективным, как оба метода с точки зрения их сильных сторон. Этот метод довольно эффективен, потому что маркировка данных — это трудоемкая операция, и большинство реальных данных не маркируются. В обучении с подкреплением система может обрабатывать частично помеченные данные, что является преимуществом. Например, сочетание логистической регрессии (контролируемого обучения) и техники кластеризации k -сред (неконтролируемое обучение) может составлять обучение с подкреплением [2]

На втором этапе процесса машинного обучения (т.е. при разработке гипотез) разработка алгоритма на основе онтологий способствует включению онтологических знаний в процесс проектирования и разработки алгоритмов машинного обучения. Деревья решений, как одни из алгоритмов машинного обучения, основанные на онтологиях, относятся к алгоритмическому подходу проектирования, который включает онтологические принципы в построении и использовании деревьев решений [3].

Методы алгоритмизации машинного обучения используются для создания прогностических моделей на основе знаний о конкретной области. Знания могут быть использованы для ускорения поиска оптимальных решений и ограничения поиска. Системы искусственного интеллекта используют знания, закодированные в онтологиях и базах данных, для улучшения своей производительности.

Онтология же в свою очередь – модель, которая описывает концепции и взаимосвязи в определенной, конкретной области. Эта система значительно упрощает восприятие больших данных и систематизирует максимально доступно для понимания. Онтология позволяет алгоритмам машинного обучения работать с более сложным контекстом, используя знания о взаимосвязях между концепциями. Это значительно расширяет возможности в таких областях, как обработка естественного языка, семантический поиск и аналитика больших данных.

В статье были рассмотрены три основных вида алгоритмов машинного обучения, их принцип, преимущества. Также онтология была представлена не как отдельная область машинного обучения, а в роли инструмента, систематизирующей работу и функционал алгоритмов. С развитием алгоритмов машинного обучения онтология также становится незаменимым компонентом систем искусственного интеллекта.

Библиографический список

1. Nathan Rosidi, Machine Learning Algorithms You Should Know for Data Science — URL: <https://www.stratascratch.com/blog/machine-learning-algorithms-you-should-know-for-data-science/>
2. Ghidalia S., Labbani Narsis O., Bertaux A., Nicolle C., COMBINING MACHINE LEARNING AND ONTOLOGY: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW — URL: <https://arxiv.org/pdf/2401.07744>
3. Tianxing M., Zhukova N./ An Ontology of Machine Learning Algorithms for Human Activity Data Processing — URL: <https://fruct.org/publications/volume-22/acm22/files/Tia.pdf?ysclid=m2wfkro319281441124>
4. Korel L./ Machine learning with ontologies — URL: https://cw.fel.cvut.cz/b211/_media/courses/xp36rgm/machine_learning_with_ontologies.pdf
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.

УДК 007:631.95

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Ломова Валентина Евгеньевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Названцева Ирина Анатольевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация. Проведен анализ цифровых решений в сельском хозяйстве, способствующие снижению экологического воздействия в растениеводстве и животноводстве, включая преимущества и недостатки технологий. Обсуждаются направления для их совершенствования

Ключевые слова: цифровые технологии, сельское хозяйство, экологическая ответственность, точное земледелие, калькулятор углеродного следа, животноводство

DIGITAL SOLUTIONS IN AGRICULTURE FOR ENVIRONMENTALLY RESPONSIBLE PRODUCERS

Lomova Valentina Evgenievna, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vallomova05@yandex.ru

Nazvantseva Irina Anatolyevna, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, irinanazvantseva@yandex.ru

Scientific supervisor – Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirova@rgau-msha.ru

Annotation. The analysis of digital solutions in agriculture that contribute to reducing the environmental impact in crop and livestock production, including the advantages and disadvantages of technologies, is carried out. The directions for their improvement

Key words: *digital technologies, agriculture, environmental responsibility, precision farming, carbon footprint calculator, animal husbandry*

Точное земледелие — это передовой подход к сельскому хозяйству, работающий на применении современных технологий и данных для повышения эффективности производства и оптимизации использования ресурсов. Суть точного земледелия заключается в том, чтобы предоставить фермерам и агрономам точные данные, необходимые для принятия информированных решений. Это включает в себя оптимизацию расхода воды, удобрений и пестицидов, а также более эффективное распределение трудовых ресурсов.

К элементам точного земледелия, которые в настоящее время находят практическое применение и будут использоваться в будущем, можно отнести:

- дистанционное зондирование (аэро- или спутниковая фото-съемка);
- составление цифровых карт и планирование урожайности;
- дифференцированные технологии (внесение удобрений, известки, средств защиты растений, регуляторов роста, обработка почвы);
- составление карт электропроводности почв и др.

Дистанционное зондирование, включая аэро- и спутниковую фотосъемку, позволяет фермерам получать актуальные данные о состоянии полей и культур. Эта технология помогает выявлять недостаток влаги или наличие вредителей, что позволяет оперативно реагировать и минимизировать использование химических средств. В Белгородской области дистанционное зондирование используется для обнаружения свалок, что способствует более эффективному управлению земельными ресурсами, проведению своевременных уборочных работ и предотвращению загрязнения почвы (рис.1) [2]



Рисунок 1 – Обнаружение свалок на полях хозяйства [2]

С помощью **цифровых карт** можно прогнозировать урожайность (рис.2) на основе анализа исторических данных и текущих условий. Карта, составленная на основе данных об урожайности поля, позволяет целенаправленно отслеживать (рис. 2) [2]:

1. недостаток в системе внесения удобрений на участках с низкой урожайностью;

2. проблемные зоны, имеющие уплотнение почвы;
3. проблемные зоны с плохим дренажем;
4. зоны, пораженные сорняком и паразитами

Это позволяет фермерам заранее планировать свои действия, избегая излишних затрат и минимизируя воздействие на окружающую среду. Если прогноз показывает, что определенные участки поля не дадут ожидаемого урожая, фермер может принять решение о снижении объема внесения удобрений или о смене культуры, что также способствует более рациональному использованию ресурсов. Зная, какие культуры были посеяны на определенных участках, фермеры могут планировать севооборот так, чтобы улучшить здоровье почвы и предотвратить истощение ресурсов. Такая технология способствует поддержанию биоразнообразия и улучшению структуры почвы, что снижает необходимость в химических удобрениях и пестицидах.

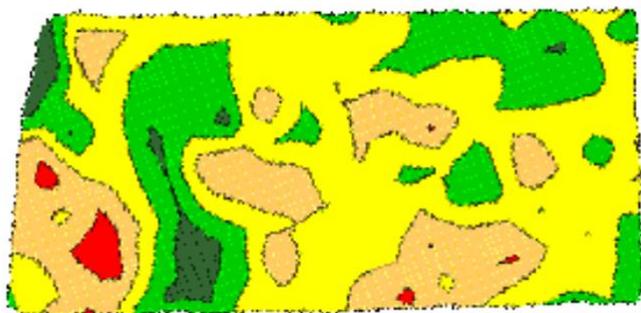


Рисунок 2 – Карта урожайности [2]

Составление карт электропроводности почвы (ЕС). Электропроводность почвы указывает на уровень солености и доступность питательных веществ. Эти данные позволяют фермерам принимать обоснованные решения о внесении удобрений и поливе, снижая риск перерасхода ресурсов. Карты электропроводности помогают определить участки с различными уровнями влаги, что позволяет более точно планировать полив. Это снижает потребность в воде и предотвращает переувлажнение, способствующее эрозии и другим экологическим проблемам. Понимание электропроводности почвы позволяет применять методы, восстанавливающие и поддерживающие здоровье почвы, такие как севооборот и использование органических удобрений, что поддерживает биоразнообразие и снижает необходимость в химических удобрениях.

Калькулятор углеродного следа - инструмент для минимизации вмешательства в окружающую среду, он позволяет пользователям оценивать и управлять своими выбросами парниковых газов.

Первым шагом в использовании калькулятора углеродного следа является оценка текущих выбросов. Пользователи вводят данные о своих действиях, таких как потребление энергии, транспортные поездки, использование ресурсов и другие факторы, влияющие на углеродный след. Эта информация позволяет получить четкое представление о том, какие аспекты деятельности приводят к наибольшим выбросам. На основе полученных данных калькулятор помогает оптимизировать использование ресурсов. Если результаты отображают высокий уровень выбросов, фермеры могут рассмотреть альтернативные подходы, такие

как переход на более эффективные технологии или изменение методов обработки почвы.

Использование калькулятора углеродного следа способствует повышению осведомленности о воздействии человеческой деятельности на окружающую среду. Это формирует более ответственное поведение как на уровне отдельных пользователей, так и на уровне организаций. Тем не менее, точность расчетов может зависеть от качества вводимых данных, и не все производители могут иметь доступ к необходимой информации. Использование калькуляторов требует определенных знаний и навыков, что может быть препятствием для некоторых фермеров.

Автоматизация животноводства позволяет повысить рентабельность предприятий. Технологии кормления (использование специализированных смесей и добавок) направлены на улучшение усвоения питательных веществ и снижение выбросов метана от животных. Эти методы могут значительно снизить углеродный след животноводства, однако их эффективность зависит от правильного выбора компонентов и их воздействия на здоровье животных. Необходимо также учитывать, что чрезмерное использование добавок может привести к накоплению токсичных веществ в экосистеме.

Современные технологии мониторинга, включая носимые устройства и системы управления данными, позволяют фермерам отслеживать здоровье и поведение животных в реальном времени. Это способствует раннему выявлению заболеваний и снижению потребности в антибиотиках, что уменьшает риск загрязнения окружающей среды. Однако внедрение таких технологий требует значительных инвестиций и может быть недоступно для мелких фермеров.

Технологии переработки отходов, такие как компостирование и биогазовые установки, позволяют эффективно управлять навозом и другими отходами животноводства. Это снижает загрязнение почвы и водоемов, позволяет получать полезные продукты, такие как удобрения и биогаз. Тем не менее, необходимо учитывать, что неправильное управление отходами может привести к выбросам парниковых газов и другим экологическим проблемам.

Рассматривая отдельные цифровые продукты на рынке и их влияние на сельское хозяйство, можно выделить следующие:

SkyScout — это единая система управления агрономической службой предприятий сельского хозяйства. Система обеспечивает полноту картины состояния культур в течение всего сезона на основе достоверных данных

Преимуществами SkyScout выступают: использование GPS и другие системы глобального навигационного позиционирования; наличие полноценных справочников болезней, вредителей, сорняков и дефицитов питания с фотографиями и справочников-подборщиков пестицидов, семян и удобрений с актуальными данными; возможность взаимодействовать с ведущими агрономами-консультантами в области защиты и питания растений. Недостатками SkyScout выступают: погрешность определения нужной точки на местности ± 5 м; снижение эффективности системы в сложных погодных

условиях; требование стабильного интернет-подключения и наличия современных технологий для работы всех функций.

GreenSeeker — это оптико-сенсорная система, которая в реальном времени определяет состояние растений и на основе этого дифференцированно вычисляет требуемое количество азотных удобрений для внесения.

Преимущества GreenSeeker: мобильность и портативность; использование индекса растительности, который обеспечивает более точные измерения; лёгкость интеграции в другие агрономические практики, что позволяет комбинировать GreenSeeker с другими технологиями. Недостатки GreenSeeker: искажение результатов при недостаточной или неравномерной освещённости; необходимость постоянной калибровки; ограниченный функционал.

N-Тестер — портативный прибор для специалиста в растениеводстве, использующий фотометрический метод диагностики растений, позволяющий перейти от мониторинга к цифровому планированию в питании растений, освещённости, применении химических средств защиты растений.

Преимущества N-Тестера: портативность, можно использовать непосредственно на поле; использование фотометрического метода диагностики, что делает процесс мониторинга более быстрым и доступным; Недостатки N-Тестера: зависимость от освещения и влажности; ограниченный функционал; использование N-Тестера может быть ограничено в труднодоступных местах.

Заключение. Совершенствование технологий в животноводстве и растениеводстве требует интеграции инновационных решений, устойчивых практик и образования. Для достижения устойчивого развития стоит развивать направления, связанные с автоматизацией процессов и использованием данных для принятия решений. Также перспективным направлением является разработка систем вертикального земледелия с использованием гидропоники и аэропоники, что позволит сократить использование земли и воды при производстве экологически чистых продуктов. Создание интегрированных платформ для обмена знаниями и практиками среди фермеров также могло бы способствовать быстрому распространению устойчивых технологий и методов.

Библиографический список

1. Точное сельское хозяйство / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. А. Тенеков [и др.] ; под редакцией Е. В. Труфляк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-507-49080-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370976> (дата обращения: 12.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учебное пособие для вузов / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-7060-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154398> (дата обращения: 12.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Труфляк, Е. В. Цифровое земледелие в примерах и задачах / Е. В. Труфляк, И. С. Труфляк. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-507-46084-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327209> (дата обращения: 12.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Анализ динамики и структуры эмиссии парниковых газов в сельском хозяйстве России / Ю. Н. Романцева, А. М. Бодур, В. В. Маслакова, М. В. Кагирова // Аграрная наука. — 2024. — № 2. — С. 139-145. — DOI 10.32634/0869-8155-2024-379-2-139-145. — EDN AKUMGW.

5. Бодур, А. М. Нормативно-правовое регулирование выбросов парниковых газов в России / А. М. Бодур, Ю. Н. Романцева // 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. 181-185. — EDN BBGRMM.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023684606 Российская Федерация. «Онлайн-калькулятор для расчета углеродного следа сельскохозяйственных организаций для производства органической продукции» : № 2023682425 : заявл. 26.10.2023 : опубл. 16.11.2023 / 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 QKVJPJ.

7. 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.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Лотарев Матвей Михайлович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

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 исследуется применение машинного обучения для прогнозирования временных рядов. Автор описывает преимущества и недостатки использования нейронных сетей для этого, в частности, рассматриваются такие подходы как многослойные перцептроны, рекуррентные, сверточные, трансформирующие нейронные сети. Целью статьи является предоставление обзора возможностей применения машинного обучения для прогнозирования временных рядов.

Ключевые слова: машинное обучение, временные ряды, прогнозирование, анализ данных.

APPLICATION OF MACHINE LEARNING TO TIME SERIES FORECASTING

Lotarev Matvey Mikhailovich, student of the 1st year of the Bachelor's degree, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, 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, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, anokhin.igor@rgau-msha.ru

Annotation. This paper explores the application of machine learning to time series forecasting. The author describes the advantages and disadvantages of using neural networks for this purpose, in particular, such approaches as multilayer perceptrons, recurrent, convolutional, and transforming neural networks are considered. The purpose of the article is to provide an overview of the possibilities of using machine learning to forecast time series.

Key words: machine learning, time series, forecasting, data analysis.

Временные ряды (ВР) – это последовательности данных, измеренных в определенные моменты времени. Анализ временных рядов является важнейшей задачей во многих областях, таких как экономика, финансы, энергетика, прогнозирование погоды, медицина, транспорт, сельское хозяйство и другие. «Прогнозирование временных рядов является важнейшим аспектом науки о данных, позволяющим компаниям и исследователям прогнозировать будущие значения на основе исторических данных» [4]. Традиционные методы прогнозирования ВР, такие как методы экзогенетического (сезонная декомпозиция, регрессионный анализ и др.) и эндогенного (автокорреляция и др.) прогнозирования, имеют ограничения и не всегда обеспечивают высокую точность прогнозов. Машинное обучение является популярным инструментом для анализа и предсказания будущих значений временных рядов.

Машинное обучение – это раздел искусственного интеллекта, который позволяет компьютерам обучаться на данных и улучшать свои прогнозы без явного программирования. «Подходы машинного обучения (ML) привлекли значительное внимание при прогнозировании временных рядов из-за их способности улавливать сложные закономерности и взаимосвязи в данных» [4], тем самым машинное обучение способно выявлять закономерности в данных, которые могут быть не очевидны для человека, а также может обеспечить более точные прогнозы (особенно для временных рядов с высоким уровнем шума и случайных колебаний), чем традиционные методы, что является неоспоримым преимуществом данного подхода. Ибо это особенно важно для прогнозирования ВР, которые могут иметь сложный и нелинейный характер. Кроме того, машинное обучение позволяет использовать данные в режиме реального времени, что предоставляет возможности по созданию систем прогнозирования, которые могут быстро реагировать на изменения в данных. Машинное обучение также позволяет использовать данные из различных источников для предсказания будущих изменений ВР.

Нейронные сети, способные к обучению на больших объемах данных, выступают как один из наиболее популярных подходов машинного обучения, в том числе для выявления закономерностей временных рядов. Для прогнозирования представляется интересным возможность использования такой их разновидности, как рекуррентные нейронные сети (RNN) или долгая краткосрочная память (LSTM). Эти алгоритмы позволяют выявлять закономерности в данных и прогнозировать будущие значения ВР с высокой точностью. Однако, нейронные сети требуют значительных вычислительных ресурсов и могут быть сложными для интерпретации. Также при применении машинного обучения для предсказания будущих изменений временных рядов необходимо учитывать ряд важных факторов. Например, необходимо выбрать правильную архитектуру нейронной сети, обеспечить качество и полноту данных, используемых для обучения модели. Если пренебречь данными факторами, то это может привести к плохой точности прогнозов.

Методы машинного обучения и как они могут быть использованы для прогнозирования временных рядов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Машинное обучение и принципы прогнозирования временных рядов

Подходы машинного обучения	Сущность	Как это работает при прогнозировании временных рядов
Multi-Layer Perceptron (MLP) [Многослойный перцептрон]	тип нейронной сети, в которой входные данные проходят через последовательность слоев, включая входной слой, один или несколько скрытых слоев и выходной слой. Каждый нейрон в скрытых и выходных слоях реализует нелинейную функцию, которая комбинирует взвешенные входные сигналы с пороговым значением и преобразует результат	Входное представление ВР в контролируемой задаче обучения реализуется путем создания набора запаздывающих признаков; В процессе обучения нейронная сеть адаптирует свои веса и смещения к закономерностям в обучающих данных путем минимизации функции ошибки прогнозирования. Это достигается с помощью метода обратного распространения; После завершения процесса обучения, MLP использует полученные оптимальные веса для преобразования входных данных в прогнозируемые значения.
Recurrent Neural Networks (RNN) [Рекуррентные нейронные сети]	оснащены механизмом поддержания внутреннего состояния, который позволяет им накапливать и обрабатывать информацию о предыдущих элементах последовательности.	Процесс обработки последовательности осуществляется следующим образом: на каждом временном шаге t сеть получает входные данные x_t и обновляет свое скрытое состояние h_t , используя комбинацию текущих входных данных и предыдущего скрытого состояния h_{t-1} ; Скрытое состояние выступает в качестве внутреннего буфера, который позволяет сети накапливать и передавать информацию о предыдущих элементах последовательности на следующие шаги; Процесс генерации выходных данных включает в себя формирование выходных сигналов на каждом временном шаге, которые могут быть использованы для различных целей, таких как прогнозирование будущих значений или же данные на разных шагах могут быть комбинированы в различных способах.
Convolutional Neural Networks (CNN) [Сверточные нейронные сети]	традиционно используются для обработки данных, но их архитектура может быть адаптирована для прогнозирования ВР путем рассмотрения временного измерения как дополнительной	Применяя ядра свертки к входным данным ВР, можно выявлять локальные закономерности и шаблоны в данных; Выборка карт объектов, созданных сверточными слоями, может быть уменьшена для уменьшения размерности и вычислительной сложности;

Подходы машинного обучения	Сущность	Как это работает при прогнозировании временных рядов
	пространственной размерности.	Полностью связанные слои могут объединить извлеченные признаки для получения окончательного результата.
Decision Tree-Based Models [Модели на основе дерева решений]	модели на основе дерева решений, такие как случайный лес, представляют собой высокоэффективные методы, которые комбинируют несколько деревьев решений для повышения точности прогнозирования и обработки сложных нелинейных взаимосвязей	Данные ВР подвергаются преобразованию в набор функций, которые могут использоваться в качестве входных данных для деревьев решений; Метод случайного леса построен на принципе комбинации нескольких деревьев решений, каждый из которых обучается на части данных и функций, выбранных случайным образом. Затем прогнозы этих деревьев объединяются для получения окончательного прогноза, что позволяет повысить точность.
Transformer Neural Networks [Трансформирующие нейронные сети]	Первоначально разработанный для обработки естественного языка, механизм самоконтроля позволяет модели взвешивать важность различных позиций во входной последовательности, что позволяет ей фиксировать долгосрочные зависимости и взаимосвязи между элементами последовательности.	Архитектура модели позволяет каждой позиции во входной последовательности учитывать всю последовательность в целом, что обеспечивает учет контекста и взаимосвязей между элементами последовательности; Это тип нейронной сети, который состоит из двух основных компонентов: кодировщика и декодера. Кодировщик обрабатывает входную последовательность и преобразует ее в представление. Затем оно используется декодером для генерации выходной последовательности, которая является прогнозом на основе данных.

Источник: Построено автором по данным [4].

Различные исследования показали, что эти методы могут быть эффективными для прогнозирования временных рядов, а также для выявления закономерностей. Так, например, в работе «Прогнозирование временных рядов с применением методов машинного обучения на примере графика выдачи мощности электрической станции» [3] авторы рассматривали подход применения ML к прогнозированию генерации тепловой электрической станции. «Для прогнозирования генерации электрической станции используется модель с тремя последовательными уровнями – на 48 часов вперед и на 24 часа вперед. Каждый уровень (кроме первого) для предсказания использует результат с предыдущих. В качестве результата модель выдает предсказание графика мощности электрической станции с дискретностью 1 час на целевые сутки X» [3]. Авторами статьи были выдвинуты следующие модели: линейная регрессия, LightGBM с экспертными параметрами, LightGBM с подобранными параметрами, CatBoost с подобранными параметрами. Оценки качества созданных авторами моделей, обученных на наиболее значимых признаках,

были даны за счет использования метрик качества: MAE, RMSE, MAPE. Было получено, что методы ML показали высокую точность прогнозов, с MAE и MAPE меньше 5%. Авторы заключили, что методы ML могут быть эффективно использованы для прогнозирования временных рядов в энергетике, что может помочь улучшить управление энергосистемой

В другой работе [0] автор ставит перед собой цель показать эффективность алгоритмов машинного обучения в вопросе прогнозирования цен биржевых торгов. Автором была выбрана биржа СПбМТСБ, а «прогноз средневзвешенных цен реализации ряда нефтепродуктов на 14 дней вперед осуществлялся на основе исходных данных, в качестве которых были предоставлены данные о средневзвешенных ценах торгов по необходимым инструментам, а также некоторые внешние данные, в которых содержится информация об экономических процессах, влияющих на ценообразование» [0]. Автор представил результаты прогнозов моделей ARIMA, VAR, Wavelet и Stacking, а для оценки результатов использовалась метрика MAPE. Исходя из суждений автора можно прийти к заключению, что Модель VAR показала наименьшую точность среди всех рассмотренных моделей, что в свою очередь указывает на то, что она не подходит для прогнозирования цен. Модели Wavelet и ARIMA показали примерно одинаковую точность, что позволяет использовать их в качестве альтернативы друг другу, при этом модель ARIMA может быть использована в качестве базового решения. Более точные результаты продемонстрировала модель Stacking, которая смогла предсказать цену с отклонением менее чем в 2% для большинства рядов. Модель Stacking может быть использована в качестве основы для построения более сложных моделей прогнозирования, которые демонстрируют высокую точность.

Таким образом, в будущем, мы ожидаем, что ML будет продолжать играть важную роль в прогнозировании временных рядов. Однако, необходимо продолжать разработку новых методов и подходов, которые могут улучшить точность прогнозов и сделать ML более доступным и интерпретируемым.

Библиографический список

1. Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 307 с. – ISBN 978-5-9675-2013-6. – EDN RTMIDX.

2. 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.

3. Шишков, Е. М. Прогнозирование временных рядов с применением методов машинного обучения на примере графика выдачи мощности электрической станции / Е. М. Шишков, А. В. Проничев, А. А. Савельев //

Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 2-1(116). – С. 56-60. – DOI 10.23670/IRJ.2022.116.2.009. – EDN GKKBIG.

4. Exploring Machine Learning Approaches for Time Series [Электронный ресурс] / Geeksforgeeks. – Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/> (дата обращения 18.10.2024)

Прогнозирование цен биржевых торгов на бирже СПбМТСБ [Электронный ресурс] / Spbu – Режим доступа: <https://dspace.spbu.ru/bitstream/> (дата обращения 20.10.2024)

5. Уколова, А. В. Анализ динамики сельскохозяйственного производства хозяйств населения / А. В. Уколова, К. А. Козлов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 6, № 8(149). – С. 208-220. – DOI 10.36871/ek.up.r.r.2024.08.06.022. – EDN VBETEQ.

6. Математическая статистика : учебник / А. П. Зинченко, М. В. Кагирова, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – 199 с. – ISBN 978-5-9675-1681-8. – EDN JAWIE.

7. Статистико-экономический анализ состояния и развития овцеводства и козоводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации / А. В. Уколова, Б. Ш. Дашиева, В. С. Токарев [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 151-167. – DOI 10.26897/0021-342X-2023-5-151-167. – EDN CXHWCB.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ

Лумпова Полина Сергеевна, студентка 3 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методы анализа клиентских отзывов с использованием технологий обработки естественного языка (NLP). Основное внимание уделяется разработке модели для оценки тональности текстов и выделения ключевых слов. Описываются этапы работы предложенной модели, приводятся результаты точности ее работы. Отмечены вопросы, нуждающиеся в доработке.

Ключевые слова: машинное обучение, обработка естественного языка, тональность, обработка текста, глубинный анализ данных.

DETERMINING THE TONALITY OF A TEXT USING NLP METHODS

Lumpova Polina Sergeevna, 3rd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, polinalumpova@gmail.com

Scientific supervisor – Ulyankin Alexander Evgenyevich, assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation. The article discusses methods for analyzing customer reviews using Natural Language Processing (NLP) technologies. The main focus is on developing a model for sentiment analysis and keyword extraction. The stages of the proposed model's operation are described, and its accuracy results are presented. Issues that require further improvement are highlighted.

Key words: machine learning, natural language processing, sentiment, text processing, data mining.

Процесс предоставления товаров и услуг потребителям требует систематического сбора обратной связи, представленной в виде оценок и

текстовых отзывов. Однако сам по себе сбор оценочных данных не всегда обеспечивает достаточную информативность для точной интерпретации клиентских отзывов: в случаях, когда услуга состоит из множества компонент, низкая оценка может неявно указывать на неудовлетворённость одним или несколькими аспектами. В подобных ситуациях возникает необходимость в анализе отдельных составляющих [3]. При анализе исключительно текста отзывов возникает проблема обработки значительных объемов неструктурированной информации, что усложняет процесс выделения ключевых элементов и точного определения эмоциональной окраски клиентских оценок. Данная задача требует применения методов обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), которые способны структурировать текстовые данные и извлекать информативные маркеры тональности [2].

Разрабатываемая модель для оценки тональности отзыва и выделения ключевых слов работает по следующему принципу (Рисунок 1): каждому слову присваивается вес негативной окраски или позитивной, веса всех слов одного отзыва складываются тоже по негативной или позитивной окраске, сравниваются суммы и выдается результат.

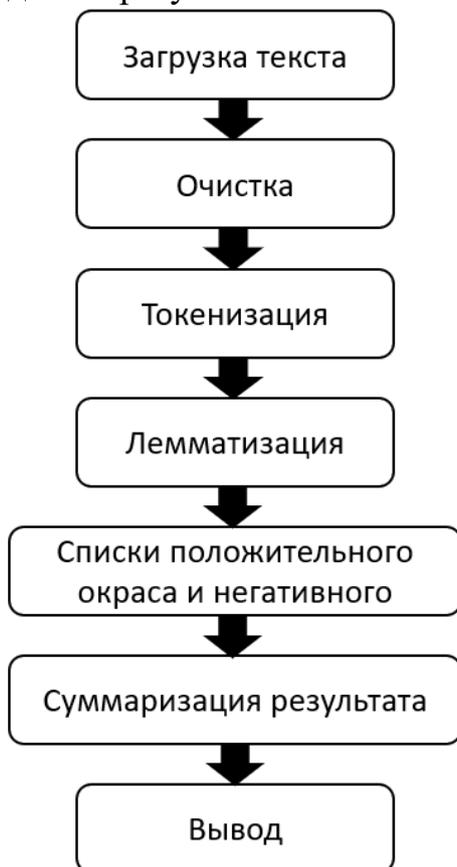


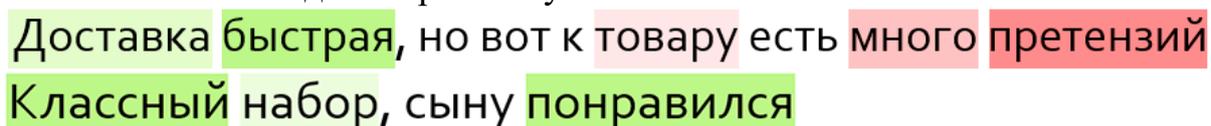
Рисунок 3 – Процесс работы предлагаемой модели

Первоначальная очистка текстовых данных включает в себя удаление знаков препинания, так как они не несут смысловой нагрузки, однако требуют затрат времени и ресурсов для обработки. Токенизация представляет собой процесс, в ходе которого исходный текст разбивается на отдельные предложения, которые, в свою очередь, разделяются на слова [5]. При этом

сохраняется порядок слов, что обеспечивает сохранение синтаксической структуры предложений. Лемматизация — это еще один ключевой этап, позволяющий приводить слова к их начальной форме, устраняя склонения и временные формы глаголов [5]. Этот процесс крайне важен, поскольку одни и те же слова могут встречаться в различных формах, что упрощает работу со словарями, используемыми для обучения моделей. Для выполнения этих задач используется библиотека Natasha, обладающая поддержкой русского языка, что выделяет ее на фоне других крупных библиотек для обработки естественного языка [4].

После предварительной обработки данных начинается этап анализа тональности. На этом этапе слова из текста сопоставляются со словами из заранее составленного списка, каждому из которых присваивается вес, отражающий его положительную или отрицательную окраску. Формируется отдельный список для каждого текста, представленный в виде оценок. Суммарные результаты по каждому тексту агрегируются, что позволяет классифицировать общий эмоциональный фон отзыва с выделением позитивных и негативных сегментов [1]. Сохранение синтаксической структуры текста позволяет сегментировать его на отдельные смысловые блоки, что существенно повышает точность анализа и способствует выделению конкретных проблемных областей [4].

Пример того, как может выглядеть визуальный результат анализа текста представлен ниже (Рисунок 2). Зеленым выделены слова с положительной окраской, красным-негативной. Градиент показывает, какое из слов имеет наибольшее значение в том или ином настроении. При этом видно, как модель объединяет в блоки связанные или зависимые слова. Благодаря этому в дальнейшем можно сделать разбивку на темы.



Доставка быстрая, но вот к товару есть много претензий
Классный набор, сыну понравился

Рисунок 2 – Пример выделения позитива и негатива в отзывах

В таблице (Рисунок 3) представлены результаты модели на всем тексте отзыва, без деления его на блоки. Видно, что очень большая ошибка первого рода, когда мы негатив принимаем за позитив. Больше всего это связано с отзывами, в которых люди используют слова с положительной окраской, но в негативном смысле, например, сарказм. При этом, есть улучшение точности модели при делении отзыва на блоки (Рисунок 4). Так отзывы, в которых есть негатив и позитив не смешиваются, а каждый блок анализируется отдельно, имея свое настроение.

	Neg	Pos
True		
Neg	0.72	0.28
Pos	0.16	0.84

Рисунок 3 – Матрица ошибок модели на всем тексте отзыва

	Neg	Pos
True		
Neg	0.76	0.24
Pos	0.13	0.87

Рисунок 4 – Матрица ошибок модели с делением на блоки отзыва

Таким образом, анализ текстов отзывов с использованием методов обработки естественного языка является эффективным инструментом для глубинного изучения мнений потребителей. Применение NLP-технологий способствует систематизации и структурированию больших объемов текстовой информации, выявлению ключевых тенденций и закономерностей в отзывах клиентов, что, в свою очередь, позволяет улучшить качество обслуживания и удовлетворённость пользователей. Однако наиболее эффективные результаты достигаются при разработке собственных моделей, обученных на уникальных данных. Это позволяет учитывать специфические нюансы сферы, что значительно повышает точность анализа.

Текущая модель нуждается в улучшении, в том числе через снижение ошибки первого рода. Но для этого инструментов для работы с языком и для обучения недостаточно. Необходимо учитывать и общий портрет человека, который его оставил, а также триггеры, которые предшествовали обратной связи от клиента [3]. Для общего анализа настроения клиентов стандартных инструментов NLP достаточно, но для полноценной работы со всеми данными уже необходимо использовать более мощные инструменты глубокого обучения [2].

Библиографический список

1. Alharbi J.R., Alhalabi W.S. Hybrid Approach for Sentiment Analysis of Twitter Posts Using a Dictionary-based Approach and Fuzzy Logic Methods: Study Case on Cloud Service Providers, International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS), 2020, Vol. 16, No. 1, pp. 116-145.
2. Natural Language Processing with Python // NLTK URL: <https://www.nltk.org/book/> (дата обращения: 26.10.2024).

3. Майорова Е.В. О сентимент-анализе и перспективах его применения / Майорова Е.В. [Электронный ресурс] // КиберЛенинка: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sentiment-analize-i-perspektivah-ego-primeneniya?ysclid=lolbjlkfom908044470> (дата обращения: 26.10.2024).

4. Проект Natasha. Набор качественных открытых инструментов для обработки естественного русского языка (NLP) // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/516098/> (дата обращения: 26.10.2024).

5. Хобсон Лейн, Ханнес Хапке, Коул Ховард Обработка естественного языка в действии. — СПб.: Питер, 2020. — 576 с.

6. 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

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В УПРАВЛЕНИИ КОНТЕНТОМ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Лушникова Анна Дмитриевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, annalush1509@yandex.ru

Филимонова Евгения Эдуардовна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, jenyafil2006@mail.ru

Волкова Александра Павловна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, qsyabonne10@gmail.com

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

Аннотация. В докладе рассматриваются подходы к использованию искусственного интеллекта (ИИ) в управлении контентом на платформах социальных сетей. Описаны методы автоматизации создания и продвижения контента, анализ поведения аудитории, генерация персонализированного контента, а также оценка эффективности публикаций. Отдельно рассматриваются вызовы, связанные с этическими аспектами, защитой данных и их безопасностью.

Ключевые слова: искусственный интеллект, управление контентом, социальные сети, автоматизация, аналитика данных, персонализация

APPLICATION OF AI IN SOCIAL MEDIA MANAGEMENT

Lushnikova Anna Dmitrievna 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, annalush1509@yandex.ru

Filimonova Evgenia Eduardovna 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, jenyafil2006@mail.ru

Volkova Alexandra Pavlovna 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, qsyabonne10@gmail.com

Scientific supervisor – Tokarev Vicror Sergeevich, Assistant of the Department of Statistics and Cybernetics of the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, victokarev@rgau-msha.ru

Annotation. *The article examines approaches to using artificial intelligence (AI) for content management on social media platforms. Methods for automating content creation and promotion, audience behavior analysis, personalized content generation, and performance evaluation are described. Challenges regarding ethical considerations, data protection, and security are also addressed.*

Keywords: *artificial intelligence, content management, social media, automation, data analytics, personalization.*

Социальные сети сегодня – это платформа для взаимодействия миллионов пользователей по всему миру. Взаимодействие с аудиторией, предоставление актуального контента и поддержание вовлеченности стали ключевыми задачами для бизнеса, медиа и отдельных пользователей, работающих с широкой аудиторией. Для эффективного управления контентом на этих платформах все чаще применяется искусственный интеллект (ИИ). ИИ позволяет анализировать предпочтения пользователей, прогнозировать их реакции на публикации, а также автоматически подстраивать контент под потребности аудитории. Использование ИИ в управлении контентом в социальных сетях актуально для бизнеса и маркетинга, аналитики, социальных исследований и взаимодействия с клиентами [1].

Цель доклада – раскрыть основные направления и преимущества применения ИИ в управлении контентом и обсудить перспективы и вызовы, с которыми сталкиваются компании при внедрении этих технологий [2].

Используя ИИ, платформы социальных сетей могут анализировать поведение пользователей, их интересы, предпочтения и временные паттерны активности. Системы искусственного интеллекта собирают и анализируют данные в реальном времени, что позволяет платформам более точно сегментировать аудиторию и определять оптимальные временные промежутки для публикаций. Например, инструменты аналитики на основе ИИ предоставляют детализированную информацию о том, когда и какой контент привлекает наибольшую вовлеченность [2].

Собранные данные анализируются с помощью алгоритмов машинного обучения, которые обнаруживают паттерны поведения, предпочтения пользователей и их динамику. Используя полученные результаты, компании могут разрабатывать более точные стратегии для повышения эффективности контента [3]. Этот анализ помогает брендам не только предсказать реакции пользователей, но и быстро адаптировать контентные стратегии под изменения в потребностях аудитории.

ИИ становится все более способным к созданию оригинального контента. Технологии обработки естественного языка (NLP) позволяют моделям ИИ генерировать текстовый контент, включая описания товаров, рекламные сообщения, заголовки и ответы на вопросы клиентов. Используя данные о

предпочтениях аудитории и тональности бренда, ИИ может автоматически создавать посты и адаптировать их к различным сегментам аудитории [4].

Кроме текстовых публикаций, ИИ может генерировать и визуальный контент. Компьютерное зрение и алгоритмы создания изображений помогают автоматизировать создание графических и видеоматериалов, соответствующих эстетике бренда [5]. Примеры таких технологий — модели машинного обучения, которые создают изображения на основе ключевых слов, а также видео и GIF-анимации, адаптированные под текущие тренды и интересы аудитории.

ИИ помогает персонализировать контент, предлагая пользователю материалы, соответствующие его интересам и предпочтениям. Рекомендательные системы, построенные на алгоритмах машинного обучения, анализируют историю взаимодействий, поисковые запросы и паттерны активности пользователей, чтобы предложить релевантный контент. Это позволяет брендам повышать лояльность и вовлеченность аудитории, демонстрируя каждому пользователю уникальный, персонализированный опыт [2].

Кроме того, системы рекомендаций на основе ИИ активно используются в рекламе для таргетинга. Подбор релевантного контента и рекламных предложений на основе поведенческих данных увеличивает конверсию, так как пользователи получают персонализированные предложения, которые соответствуют их предпочтениям и потребностям [5].

ИИ-чат-боты играют значительную роль в повышении качества обслуживания пользователей. Они способны мгновенно отвечать на запросы пользователей, предоставлять информацию о продуктах и услугах, а также предлагать персонализированные рекомендации. Например, с помощью чат-ботов бренды могут в режиме реального времени взаимодействовать с пользователями, отвечать на часто задаваемые вопросы, вести диалоги и собирать обратную связь [3]. Это не только повышает уровень удовлетворенности пользователей, но и снижает нагрузку на сотрудников службы поддержки.

ИИ помогает улучшать эффективность рекламных кампаний за счет интеллектуального таргетинга. Таргетированные рекламные кампании на основе ИИ учитывают поведение пользователей, их демографические характеристики, предпочтения и историю взаимодействий с контентом. Такие алгоритмы анализируют большие объемы данных для создания точных профилей пользователей и увеличения релевантности рекламы [2].

Анализ тональности помогает понять, как пользователи воспринимают бренд и реагируют на его контент. На основе комментариев и реакций ИИ оценивает настроение аудитории (позитивное, негативное или нейтральное). Это позволяет брендам своевременно реагировать на изменения в отношении к их продуктам, определяя необходимость корректировок контентной стратегии [5].

При использовании ИИ возникает необходимость в соблюдении этических норм и стандартов, связанных с безопасностью и конфиденциальностью данных. Персонализация контента требует анализа данных о пользователях, что вызывает

вопросы о сохранении приватности. Для повышения доверия к таким технологиям необходимы строгие меры по защите данных и прозрачность работы с персональной информацией [1].

Одной из проблем персонализированного контента является формирование информационного пузыря. Пользователи видят только тот контент, который соответствует их интересам, что может искажать их представление о реальности. Такие эффекты делают необходимой разработку методов регулирования контента, чтобы избежать чрезмерного фильтрования информации и поддерживать разнообразие представленных тем и точек зрения [2].

ИИ представляет собой мощный инструмент для управления контентом в социальных сетях. Применение ИИ в данной области позволяет автоматизировать процессы создания, продвижения и анализа контента, что способствует лучшему пониманию потребностей пользователей и более эффективному взаимодействию с аудиторией. Важно учитывать этические и правовые аспекты работы с персональными данными, чтобы поддерживать доверие пользователей и минимизировать риски. Внедрение ИИ в управление контентом социальных сетей обещает еще больше возможностей для повышения эффективности маркетинга, улучшения обслуживания клиентов и обеспечения устойчивого роста брендов.

Библиографический список

1. Kaplan, A. M., Haenlein, M. (2019). *Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media*. Business Horizons, 53(1), 59–68.
2. Silva, T. H., de Melo, P. O., Almeida, J. M., Salles, J., Loureiro, A. A. (2017). *Social media as a source of sensing to study city dynamics and urban social behavior: Approaches, models, and opportunities*. Proceedings of the IEEE, 105(11), 2332-2355.
3. Batrinca, B., Treleaven, P. C. (2018). *Social media analytics: a survey of techniques, tools and platforms*. AI & Society, 30(1), 89-116.
4. Bhardwaj, A., Madhusudhan, V. (2020). *Natural Language Processing for Content Creation in Social Media*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), 9(5), 30-34.
5. Zhang, Z., Liu, S., Li, Y., Li, S., Chen, Y. (2021). *Personalized Content Recommendation System Based on AI and Big Data*. Procedia Computer Science, 199, 1508-1513.

УДК 004.031.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ: GETCOURSE И MOODLE.

Макарова Елена Сергеевна, студентка 3 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. В условиях стремительного развития технологий, информационные системы (ИС) все интенсивнее внедряются в процесс обучения, дополняя и в определённой степени заменяя традиционные методы образования. Целью данной работы является выявление основных характеристик ИС, необходимых для успешной реализации онлайн-образования в современных реалиях.

Ключевые слова: информационные системы, онлайн-обучение, платформа, GetCourse, Moodle, сравнительный анализ.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS FOR ONLINE LEARNING: GETCOURSE AND MOODLE

Makarova Elena 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, Alenamakarova10@mail.ru

Scientific supervisor – Ulyankin Alexander Evgenyevich, assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation. In the context of the rapid development of technology, information systems are increasingly being introduced into the learning process, complementing and to some extent replacing traditional methods of education. The purpose of this work is to identify the main characteristics of information systems that are necessary for the successful implementation of online education in modern realities.

Key words: information systems, online-learning, platform, GetCourse, Moodle, comparative analysis.

Онлайн-обучение стало неотъемлемой частью современного мира, предлагая широкие возможности – от получения базовых знаний до освоения профессиональных навыков. Оно пользуется большим спросом не только у студентов в привычном формате обучения, но и у специалистов в процессе их профессиональной деятельности.

Информационные системы оказывают существенное влияние на эффективность обучения. Рассмотрим основные моменты [3]:

- Повышение доступности и качества образования. ИС предоставляют доступ к разнообразным учебным материалам, видеолекциям, интерактивным упражнениям, что повышает доступность обучения для широкого круга людей, независимо от местоположения и времени.

- Индивидуализация обучения. ИС позволяют создавать учебные материалы, адаптированные к индивидуальным потребностям и темпу обучения каждого студента.

- Улучшение взаимодействия между преподавателем и студентом: ИС предоставляют возможности для проведения онлайн-консультаций, общения на форумах, сдачи заданий онлайн, что способствует более эффективному взаимодействию.

- Увеличение мотивации и вовлеченности: Использование ИС в обучении делает процесс более интересным и увлекательным, что повышает мотивацию и вовлеченность студентов.

Существуют различные онлайн-платформы, которые используются для создания учебной среды. Они предлагают инструменты, которые облегчают разработку учебных материалов и обеспечивают виртуальную поддержку обучения.

Системы управления обучением (от англ. learning management systems, LMS) представляют собой программное приложение, которое обеспечивает контроль над процессом обучения и преподавания [1]. В такой системе заложены следующие возможности: регистрация студентов, упорядочивание курсов в папке, отслеживание успехов студентов и сообщение об объёме выполненных заданий преподавателю или куратору. Также LMS позволяет не только создавать и хранить материалы, такие как текст, презентации, картинки, анимации, но и использовать их повторно в разных предметных областях знаний и разными учащимися.

С целью определения основных характеристик и критериев для ИС, а также различий между ними, были выбраны платформы Moodle и GetCourse.

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, или модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) это веб-система для организации онлайн-обучения и управления им, которая была запущена в 2001 году. Она находится в открытом доступе: ее можно загрузить и установить на любой компьютер. Система поддерживает более 120 языков, в том числе русский. Система Moodle состоит из трех основных элементов: код Moodle, база данных, управляемая MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, MariaDB или Oracle и хранилище для файлов [2].

Moodle, как система взаимодействия между учителями и учениками, решает следующие задачи:

- создание и управление дистанционным курсом;
- управление пользователями внутри курса;
- доступ с учетом потребностей участников образовательного портала;
- отслеживание выполнения учебного материала с двух сторон – как учителем, так и учениками;
- публикация учебных материалов различного формата: графики, тексты, аудио, видео.

Самое главное преимущество среди многих ИС, использующихся в онлайн-обучении, на которое сразу обращают внимание потенциальные пользователи, – бесплатное использование Moodle. Система работает по принципу open source – открытого исходного кода. Благодаря этому программисты регулярно создают новые расширения и модули в среде Moodle (сейчас их около 1500). Например, модули видеоконференций; плагин для добавления вопросов, комментариев и замечаний учебным материалам в PDF-документ; интерактивные отчеты по учебному плану; массовая рассылка сообщений и др.

GetCourse представляет собой универсальную платформу, с помощью которой можно создавать и продавать онлайн-курсы, проводить обучение в режиме онлайн, а также управлять учебными материалами и взаимодействовать с учениками. GetCourse позволяет записывать офлайн-мероприятия и продавать доступ к ним. Эта функция делает платформу особенно популярной для монетизации различных типов контента.

Платформа GetCourse даёт следующие возможности пользователям [4]:

1. Гибкая система создания уроков. Можно создавать неограниченное количество занятий любого формата – видео, тексты, тесты, практические задания. Задания и теоретический материал можно подавать порционно, например, в зависимости от выбранного тарифа.

2. Вебинары. В GetCourse есть вся необходимая база для проведения онлайн-встреч без привлечения иных приложений.

3. CRM-система. Наличие данной возможности позволяет легко управлять продажами курсов и всеми финансовыми составляющими.

4. Наличие аналитических инструментов для сбора и обработки данных об учениках.

5. Интеграция с популярными сервисами.

Представим основные характеристики рассмотренных ИС в сравнительной таблице (таблица 1).

Таким образом, можно сделать вывод, что GetCourse является удобным и интуитивно понятным решением для создания и проведения онлайн-курсов с широким набором функций автоматизации. Данная платформа подходит для коммерческих курсов и обучения в больших организациях. Moodle, в свою очередь, предоставляет большую гибкость в настройке и может быть использована для разработки индивидуальных учебных планов. Бесплатный

доступ и отсутствие зависимости от поставщика делают Moodle популярным выбором для образовательных учреждений и некоммерческих организаций.

Таблица 1

Сравнительная таблица для ИС

Характеристика	Moodle	GetCourse
Стоимость	Бесплатная	Платная
Интерфейс	Сложный	Сложный
Функционал	Гибкий	Разнообразный
Автоматизация	Ограничена	Высокая
Аналитика	Базовая	Развитая
Мобильное приложение	Есть	Нет
Интеграции	Ограничено	Много

Использование информационных систем в обучении может значительно повысить его эффективность, способствовать развитию компетенций XXI века и обеспечить доступ к качественному образованию для всех без ограничений [5]. Однако необходимо учитывать факторы, влияющие на эффективность ИС, и продолжать разрабатывать новые форматы и инструменты для улучшения образовательного процесса.

Библиографический список

1. Исаева Е.С. Современные LMS платформы дистанционного обучения: анализ и сравнение // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2021. Том 6. Выпуск 6. С. 1045-1050.

2. Обзор системы дистанционного обучения Moodle [Электронный ресурс] / Mirapolis. URL: <https://www.mirapolis.ru/blog/obzor->

3. Рабинович П. Д., Заведенский К. Е., Кушнир М. Э. и др. Цифровая трансформация образования: от изменения средств к развитию деятельности // Информатика и образование. 2020. № 5 (314).

4. Т

е 5. Уколова, А. В. Анализ востребованности специалистов Data Science / А. В. Уколова, А. Е. Ульяновкин, Г. Д. Воронин // Российский экономический интернет-журнал. – 2022. – № 4. – EDN NYRICJ.

и 6. 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.

й

г

и

д

п

о

с

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ АНАЛИЗА КРИПТОРЫНКА

Насиров Шамхал Васифович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается применение нейронных сетей в анализе криптовалютного рынка, подчеркивая их потенциал в прогнозировании цен и выявлении рыночных трендов. Автор описывает основные архитектуры нейронных сетей, а также алгоритмы машинного обучения, используемые для обработки больших объемов исторических данных. В то же время обсуждаются возможные ограничения и риски, связанные с переобучением моделей и точностью прогнозов. Работа предназначена для специалистов в области финансов и информационных технологий, а также для интересующихся современными методами анализа в криптоиндустрии.

Ключевые слова. нейронные сети, анализ данных, криптовалюты, предсказание цен, машинное обучение, глубокое обучение, технический анализ, крипторынок, торговые стратегии, обработка данных.

NEURAL NETWORKS FOR THE ANALYSIS OF THE CRYPTO MARKET

Nasirov Shamkhal Vasifovich, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, samxal190105@yandex.ru

Scientific supervisor – Khramov Dmitry Eduardovich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. This article examines the use of neural networks in the analysis of the cryptocurrency market, emphasizing their potential in forecasting prices and identifying market trends. The author describes the main architectures of neural networks, as well as machine learning algorithms used to process large amounts of historical data. At the same time, the possible limitations and risks associated with the retraining of models and the accuracy of forecasts are discussed. The work is intended for specialists in the field of finance and information technology, as well as for those interested in modern methods of analysis in the crypto industry.

Key words. neural networks, data analysis, cryptocurrencies, price prediction, machine learning, deep learning, technical analysis, crypto market, trading strategies, data processing.

Нейронная сеть (нейросеть, НС) для криптовалюты – это инструмент прогнозирования, который работает следующим образом: боты позволяют обрабатывать много информации для анализа и отслеживать поведение наиболее успешных трейдеров рынка цифровых монет. Но на этом возможности не исчерпываются. Появились некоторые проекты, где нейросеть лежит в основе криптовалюты. Также можно использовать и популярные сервисы, такие как ChatGPT или Midjourney.

Криптовалютный трейдинг по праву входит в топ сложнейших и наиболее рискованных видов инвестирования. Курсы криптовалют на рынке крайне волатильны и скачут буквально за минуты, а у некоторых монет вообще нет какой-либо фундаментальной ценности, что только усиливает хаос. Но есть разные современные инструменты, помогающие инвесторам сократить риски и извлечь максимум прибыли. Это Data Science и искусственный интеллект, которым обладают торговые боты. Они подчиняются сигналам с платформы и могут копировать шаги лучших трейдеров. К зарабатыванию денег на криптовалюте (крипте) привлекают и нейронные сети. С их помощью возможно исследовать графики цен и выявлять тренды, что очень важно для инвестора, стремящегося принимать финансовые решения грамотно и обоснованно. Посредством нейронных сетей можно предсказывать курсы криптовалют, используя исторические данные, чтобы сделать прогнозы еще более точными. Начать оптимизировать свои стратегии торговли цифровыми монетами с помощью нейросетей и Data Science можно с технологий машинного обучения.

В итоге будет сформирована модель, которая сможет прогнозировать движение курсов валют на рынке, например, того же биткоина, и выявлять оптимальные возможности для покупки и продажи. Кроме того, можно заставить нейросети в криптовалютном трейдинге создавать индивидуальные стратегии для инвесторов на основе изучения их поведения и профиля риска. В итоге это будет идеально соответствовать нуждам и целям пользователей. В оптимизации торговых стратегий для криптовалюты важную роль играет анализ данных, а конкретно – методы анализа временных рядов и кластерного анализа. С их помощью обнаруживают скрытые тренды и основные закономерности в рыночной динамике.

Суть кластерного анализа – в объединении объектов в группы (кластеры) по их сходству. Этим способом можно пользоваться, чтобы классифицировать активы со схожими ценами и поведением. К примеру, можно выделить несколько монет, обычно движущихся вместе (эфир и биткоин), чтобы найти оптимальные точки выхода и входа.

Если нужно посмотреть на процесс в динамике, то тогда действует анализ временных рядов. В крипторговле с его помощью изучают изменение уровня цен на монету и определяют тенденции. Этот метод, в частности, должен помочь

увидеть цикличность в изменении курса. Нахождение удачных точек входа и выхода означает увеличение прибыли и экономию времени инвестора на их поиск. До того, как применять эти методы, нужно предпринять тщательный анализ и оценить все риски.

Пользователи задаются вопросом, каким образом ChatGPT и подобные ей сети могут помочь, ведь они принципиально не дают советов по инвестициям и не строят прогнозы. ИИ в целом является очень многообещающей разработкой, которую можно применять буквально везде, просто пока технологии сыроваты. В будущем искусственный интеллект будет гораздо эффективнее справляться с созданием блокчейнов, смарт-контрактов и других крипто-внутренностей. В период популярности нейросетей любой намек на использование ИИ в инвестиционном проекте делало его очень привлекательным. Токены стремительно дорожали. Впрочем, столь же быстро и дешевели, когда оказывалось, что, по факту, никаких нейросетей в проекте еще нет, их только планируется внедрить, либо они применяются исключительно в разработке ботов для чатов поддержки.

Одним из примеров использования нейросетей в криптовалютной торговле является анализ графиков цен на криптовалюты. Нейросети могут анализировать и выделять важные точки на графиках, такие как точки поддержки и сопротивления, а также выявлять тренды и прогнозировать ценовые изменения в будущем. Это может помочь трейдерам принимать решения о покупке или продаже криптовалюты в определенные моменты времени. Нейросети также могут использоваться для анализа новостных статей и социальных медиа, чтобы выявить важные события и тренды, которые могут повлиять на цены криптовалют. Например, если нейросеть обнаруживает новость о том, что крупный банк начал принимать платежи в криптовалютах, это может повлиять на спрос на криптовалюту и привести к повышению цены. Трейдеры могут использовать такую информацию, чтобы принимать решения о покупке или продаже криптовалюты.

Кроме того, нейросети могут использоваться для создания торговых стратегий. Например, можно использовать нейросеть для обучения торговой стратегии, которая будет автоматически покупать или продавать криптовалюту в зависимости от определенных условий, таких как изменение цены или объема торгов. Это может помочь трейдерам автоматизировать торговые операции и снизить риски ошибок.

Однако, следует отметить, что нейросети не могут гарантировать точность прогнозирования цен на криптовалюты, так как рынок криптовалют является высоко волатильным и подвержен внезапным изменениям. Кроме того, нейросети не могут учитывать все факторы, которые могут повлиять на цену криптовалюты, такие как политические и экономические события, изменения законодательства, регулирование и т.д.

Также следует отметить, что использование нейросетей в крипто валютной торговле требует определенных навыков и знаний в области машинного обучения и программирования. Трейдеры, которые не обладают такими

навыками, могут использовать готовые программы и платформы, которые предоставляют инструменты для работы с нейросетями и создания торговых стратегий.

Некоторые из платформ, которые предоставляют инструменты для работы с нейросетями в криптовалютной торговле, включают в себя TensorTrade, Keras-RL и Deep Reinforcement Learning for Trading. Эти платформы предоставляют наборы инструментов для создания и обучения нейросетевых моделей, которые могут использоваться для анализа и прогнозирования цен на криптовалюты.

В целом, использование нейросетей в криптовалютной торговле может помочь трейдерам анализировать огромное количество данных и принимать более обоснованные решения, основанные на анализе трендов и прогнозировании цен. Однако, нейросети не могут гарантировать точность прогнозирования цен и требуют определенных навыков и знаний в области машинного обучения и программирования.

Библиографический список

1. Львов, М. Нейросеть для криптовалюты: разбираемся в деталях – URL: <https://emcd.io/ru/articles/kriptoalyuta/nejroset-dlya-kriptoalyuty/?ysclid=m2xad58kxp252234650> (дата обращения 31.10.2024)

2. Seer, F. Применение нейронных сетей в трейдинге криптовалют: Погружение в данные – URL: <https://smart->

3. Манкелевич, П.В. КОМБИНИРОВАННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ И ТЕХНИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА РЫНКЕ КРИПТОВАЛЮТ // Форум молодых ученых. – 2019 – №5(33).

4. Ю

ж 5. Прогнозирование курса криптовалют с помощью нейросетей – URL: <https://www.cryptoprofi.info/?p=3579> (дата обращения 28.10.2024).

н 6. Быков, Д. В. Кластерный анализ на основе модели нейронной сети "самоорганизующаяся карта" / Д. В. Быков, А. В. Уколова // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию Съ дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. В.А. Тимирязева, 2023. – С. 768-772. – EDN TXSAKX.

К
а
к

о
б
у
ч
и
т
ь

УДК 004.67

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

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

Научный руководитель – Бодур Айсу Мустафаевна, ассистент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, bodur_a@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрено значение цифровизации для сферы сельского хозяйства, технологии применяемые для цифровизации, а также развитие цифровизации, её изменение в прошлом, проведён анализ и составлен прогноз на будущее.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, информационные технологии, анализ данных.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF DIGITALIZATION OF AGRICULTURE WITH THE USE OF MODERN APPLICATION PROGRAMS

Nasledov Alexander Vladislavovich, 3rd year Bachelor student, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nasledovaleksandr42@gmail.com

Scientific supervisor – Bodur Aysu Mustafaevna, assistant of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bodur_a@rgau-msha.ru

Annotation. The article discusses the importance of digitalization for agriculture, technologies used for digitalization, as well as the development of digitalization, its changes in the past, analysis and future forecast.

Key words: digitalization, agriculture, information technology, data analysis.

Сфера сельского хозяйства является одной из ключевых в экономике. Её влияние на человеческую жизнь и другие сферы экономики неоспоримо. В связи с этим возникает вопрос о повышении производительности данной сферы, уменьшение воздействия на окружающую среду. Эффективность сельскохозяйственное производства зависит от большого числа факторов,

цифровизация сельского хозяйства позволяет организовать сбор, хранение и анализ данных для принятия наиболее грамотных решений.

Целью данного исследования является анализ текущего состояния цифровизации аграрного сектора российской экономики, его развития и дальнейших перспектив и тенденций.

Над изучением цифровизации сельского хозяйства уже проведена некоторая работа российских ученых. Были затронуты вопросы: управления ресурсами, мониторинга состояния почв, управления урожаем. Данные исследования находятся в научных трудах таких ученых как М. А. Аверьянов, А. И. Беленков, В. В. Бутырин, В. В. Годин, Р. В. Костенко, В. И. Меденников, С. Б. Огневцев, В. С. Осипов, И. С. Санду, Е.А. Скворцов и др.[2]

Научная новизна данной работы заключается том, что помимо анализа состояния цифровизации сельского хозяйства на текущий момент и в прошлом, будут предложены прогнозы динамики её развития в будущем.

Цифровизация сельского хозяйства и возникновение, так называемого умного сельского хозяйства сопряжено с внедрением технологий интернета вещей (IoT), больших данных и аналитики, облачных вычислений, искусственного интеллекта, автономных роботизированных систем. [1]

Данные технологии позволяют осуществить сбор и хранение данных, например информации о числе внесённых минеральных удобрений, гербицидов, числе поливов, качества почв, урожайности, соотнеся полученные результаты можно осуществлять важные решения приводящие к повышению эффективности хозяйства, экономии ресурсов, более бережному отношению к почве. Датчики температуры, влажности, кислотности, наличия паразитов и сорняков помогают в мониторинге состояния хозяйства и предотвращению потерь урожая. Технологии искусственного интеллекта, а именно компьютерное зрение может помочь определить заболевание растения по виду его листьев, осуществлять контроль за скотом на фермах, даже осуществить сбор плодов без участия человека.

Инновационная деятельность в сельском хозяйстве на сегодняшний день направлена на цифровизацию технологических процессов.

Имеет значение изучение особенностей развития цифровизации в сельском хозяйстве по имеющейся информации. Обработка и анализ данных в данной работе осуществлялся с помощью языка программирования R из-за его лаконичного и простого синтаксиса, что позволяет быстро реализовывать алгоритмы и допустить меньше ошибок, библиотека ggplot2 была выбрана из-за широких возможностей настройки внешнего вида изображаемых графиков, также применялась программа MS Excel для первичной обработки и ознакомления с форматом исходных данных.

В начале анализа стоит ознакомиться с данными, характеризующими внедрение инноваций, например, удельный вес сельскохозяйственных организаций, внедряющих инновации в производство:

Таблица 1

Удельных вес инновационно активных предприятий в %

Год	Выращивание однолетних культур	Выращивание многолетних культур	Выращивание рассады	Животноводство	Смешанное сельское хозяйство
2016				3,9	1,8
2017	5,1	4,7	11,1	3,7	
2018	5,2	2,2	14,3	4,7	16,3
2019	7,5	4,7	12,5	5,3	8,9
2020	10,3	8,7	15,4	9,5	5,2
2021	10,4	5,1	22,2	9,3	12,6
2022	11,5	5,5	12,5	10,8	15,6
2023	11,3	5	25	10	12,6

Можно заметить, что помимо довольно ограниченного набора данных (лишь с 2010 года) в таблице имеется довольно большое число пропущенных значений, с 2010 по 2015 данные отсутствуют по всем факторам. Так как данных очень мало пропуски необходимо заполнить наиболее реалистичными данными. Стандартными методами такими как замена пропущенного значения на меры центральной тенденции, в данном случае не подходит, так как информации мало, такой метод окажется чрезмерно неточным, а помимо этого наблюдается линейная связь между процентом удельного веса предприятий и года, когда было произведено измерение. Наглядно данное утверждение можно рассмотреть на графиках:

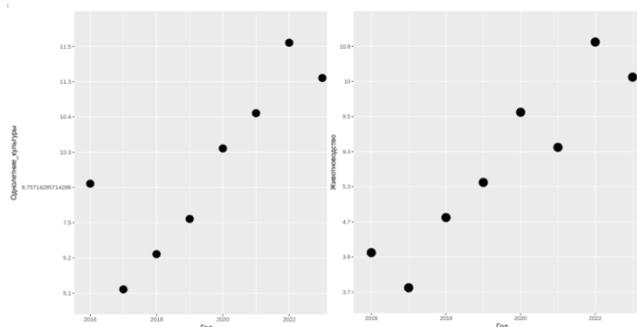


Рисунок 1 – Зависимость целевого признака от года проведения подсчёта для сферы выращивания однолетних культур и животноводства

Таблица 2

Данные, предсказанные для пропущенных значений

Год	Выращивание однолетних культур	Выращивание многолетних культур	Выращивание рассады	Животноводство	Смешанное сельское хозяйство
2010	1,04	3,34	5,33	0	0,63
2011	1,86	3,53	6,47	0	1,66
2012	2,67	3,72	7,61	0	2,69
2013	3,48	3,91	8,75	0	3,72
2014	4,29	4,09	9,88	0,85	4,75
2015	5,1	4,28	11,02	2	5,79
2016	8,76	5,13	16,14	3,9	1,8

Для заполнения пропусков для имеющихся данных построим модель парной линейной регрессии для каждой переменной, чтобы получить предсказанные значения для пропущенных данных.

На основе полученной информации можно осуществить прогноз данных значений в будущем:

Таблица 3

Предсказанные будущие значения удельного веса организаций, осуществляющих инновации

Год	Выращивание однолетних культур	Выращивание многолетних культур	Выращивание рассады	Животноводство	Смешанное сельское хозяйство
2024	12,41	5,97	21,26	11,36	15,07
2025	13,22	6,16	22,4	12,31	16,1
2026	14,03	6,35	23,54	13,25	17,13
2027	14,85	6,54	24,68	14,19	18,17
2028	15,66	6,73	25,82	15,14	19,2
2029	16,47	6,92	26,95	16,08	20,23
2030	17,28	7,1	28,09	17,02	21,26

Как видно из таблицы прогнозом на будущее будет стабильный рост удельного веса инновационной активности, что может привести к повышению производительности отрасли, уменьшению вреда экологии и более рациональному использованию ограниченных природных ресурсов.

Также можно рассмотреть изменение в соотношении предприятий, осуществляющих инновации именно для обеспечения экологической безопасности при производстве:

Таблица 4

Удельный вес организаций, осуществляющих инновации, обеспечивающие более экологичное производство по отраслям деятельности

Отрасли деятельности	2017	2019	2021	2023
Выращивание однолетних культур	0,1	0,1	0,5	0,3
Животноводство	0,2	0,2	0,8	0,9
Деятельность вспомогательная при производстве и обработке продукции	0,1	0,1	0,5	0,9

В данном случае также наблюдается линейное увеличение показателя, однако, данных оказалось ещё меньше, с таким объёмом данных возможно построить математически обоснованный прогноз, однако стоит учитывать, что он будет довольно приблизительным поскольку наблюдений мало.

Как и в прошлом случае наблюдается устойчивый рост, но предсказанных значений меньше, так как исходных данных было меньше, и соответственно меньше особенностей вариации целевой переменной учтено моделью линейной регрессией, следовательно, более долгосрочный прогноз будет менее точным.

Предсказанные будущие значения удельного веса организаций, осуществляющих инновации для экологической безопасности

Год	Выращивание однолетних культур	Животноводство	Деятельность вспомогательная при производстве и обработке
2024	0,45	1,06	0,96
2025	0,5	1,2	1,1
2026	0,55	1,33	1,24
2027	0,6	1,47	1,38
2028	0,65	1,6	1,52

Цифровизация сельского хозяйства имеет исключительное значение, поскольку она открывает возможности повышения благополучия общества, вследствие наращивания темпов производства и уменьшения его негативных последствий, и конечно потому, что сфера сельское хозяйство имеет стратегическое значение для развития государства.

Библиографический список

1. Литвина Н. И., Черкашов М. В., Савичкина Н. В. Цифровизация сельского хозяйства // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2(63). С. 174-180.

2. Aceto G., Persico V., Pescaré A. A Survey on Information and Communication Technologies for Industry 4.0: State-of-the-Art, Taxonomies, Perspectives, and Challenges // IEEE Communications Surveys & Tutorials. 2019. Vol. 21. Iss. 4. Pp. 3467—3501.

3. Бодур, А. М. Нормативно-правовое регулирование выбросов парниковых газов в России / А. М. Бодур, Ю. Н. Романцева // 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. 181-185. – EDN BBGRMM.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАСПОЗНАВАНИИ ЭМОЦИЙ

Нечаев Кирилл Дмитриевич, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

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

Аннотация. В статье рассматриваются технологии искусственного интеллекта, используемые для распознавания человеческих эмоций на основе анализа мимики. Описаны основные принципы работы систем распознавания эмоций, включая сбор, обработку данных и обучение моделей. Приводятся примеры применения данной технологии в различных областях, таких как здравоохранение, образование и безопасность. Также обсуждаются этические и правовые аспекты использования ИИ для анализа эмоциональных состояний, включая вопросы конфиденциальности и точности распознавания эмоций.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, распознавание эмоций, машинное обучение, анализ мимики, безопасность, этика ИИ, конфиденциальность данных.

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EMOTION RECOGNITION

Nechaev Kirill Dmitrievich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, trild1996@gmail.com

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

Annotation. The article discusses artificial intelligence technologies used to recognize human emotions based on facial expression analysis. The basic principles of emotion recognition systems, including data collection, processing, and model training, are described. Examples of the application of this technology in various fields such as health, education and security are given. The ethical and legal aspects of using AI to analyze emotional states, including issues of confidentiality and accuracy of emotion recognition, are also discussed.

Key words: Artificial intelligence, emotion recognition, machine learning, facial expression analysis, security, AI ethics, data privacy.

Искусственный интеллект сделал значительный шаг вперед в области взаимодействия с человеком, и одним из важнейших аспектов этого взаимодействия является распознавание эмоций [4]. Технологии, способные анализировать мимику, голос и поведение, предоставляют уникальные возможности для различных сфер — от психиатрии до маркетинга. Однако с ростом применения подобных систем возрастают и этические вызовы, связанные с приватностью данных и точностью интерпретации эмоций. В данной статье мы рассмотрим, как ИИ работает в этой области и какие возможности открываются перед разными отраслями.

Работа систем распознавания эмоций базируется на анализе мимики и поведения человека. Сначала система получает изображения или видеозаписи лица человека, которые затем проходят через алгоритмы анализа изображений. Алгоритмы выделяют важные черты мимики, такие как изменения в выражении глаз, движении губ или форме бровей. Эти изменения позволяют определить эмоциональное состояние человека. Параллельно с этим система анализирует поведенческие аспекты, такие как поза или движения рук, которые также могут служить индикаторами эмоций. Объединив данные о мимике и поведении, система использует модели машинного обучения для точной классификации эмоций и определения их интенсивности.

Запись изображений для фиксации лица человека. Эти данные записываются вручную с корректировкой ракурсов и качества для более точного последующего анализа мимики.

Предварительная обработка изображения заключается в поиске области лица, обрезке и масштабировании данной области, изменении яркости изображения, выравнивания лица и регулировки контраста. Извлечение визуальных признаков основано на использовании геометрии и внешнего вида лица, на котором происходит поиск ключевых точек выделенных элементов. Под геометрией понимаются такие элементы лица (их форма и расположение) как: глаза, нос, губы, рот и др [2].

Система анализирует предварительно обработанные вручную данные, отслеживая изменения в мимике лица и поведенческих характеристиках. Алгоритмы машинного обучения выявляют даже минимальные изменения, такие как угол наклона бровей или движение рта, а также фиксируют позу и жесты.

На основе собранных данных система классифицирует эмоции человека. Машинное обучение позволяет распознать конкретные эмоции, например, радость, тревога или удивление, анализируя мимику и поведенческие паттерны.

После завершения анализа система генерирует отчет, включающий распознанные эмоции и степень их выраженности. Эти данные могут быть использованы для контроля за эмоциональным состоянием, анализа поведения или дальнейших исследований в различных областях.

Машинное обучение и нейронные сети занимают центральное место в технологиях распознавания с изображений благодаря своей способности анализировать большие объемы данных и выявлять сложные взаимосвязи. Эти алгоритмы обучаются на обширных наборах данных, содержащих изображения и видеозаписи, позволяя системе выявлять специфические особенности, такие как изменения в выражении лица и поведенческие сигналы. Нейронные сети, особенно сверточные, хорошо подходят для анализа изображений, так как они могут автоматически извлекать значимые признаки из данных, что значительно упрощает процесс распознавания эмоций. Благодаря постоянному обучению и улучшению этих систем, уровень их точности возрастает, что делает их незаменимыми в таких областях, как психология, медицина и безопасность.

В психиатрии искусственный интеллект может использоваться для диагностики и лечения различных психических расстройств. Также ИИ может использоваться для анализа данных о поведении пациентов и прогнозирования возможных проблем в будущем. Например, система компании Mindstrong Health использует ИИ для анализа данных о поведении пациентов с шизофренией и прогнозирования возможных эпизодов болезни. Это может помочь врачам предотвратить возможные проблемы и предоставить пациентам более эффективное лечение [1].

В образовательной сфере система может использоваться для анализа реакции студентов на учебный материал. Например, система может отслеживать мимику и жесты учащихся во время лекций. Если студенты выглядят подавленными или скучающими, преподаватель может изменить свой подход или методику обучения. Это помогает создать более интерактивную и продуктивную образовательную среду.

В системах безопасности система может использовать полученные данные для определения потенциально угрожающих ситуаций. Например, камеры наблюдения могут анализировать мимику и осанку людей в общественных местах. Если система фиксирует необычные жесты, такие как закрытие лица руками или агрессивные движения, это может сигнализировать о повышенном уровне стресса или конфликтной ситуации.

С ростом технологий распознавания эмоций на основе анализа мимики и поведения возникают серьезные проблемы конфиденциальности и безопасности данных. Системы, собирающие обширные объемы личной информации, включая изображения лиц и видеозаписи, могут стать мишенью для кибератак. Неправильная интерпретация эмоций также может привести к негативным последствиям, особенно в областях здравоохранения и безопасности [3]. При этом многие пользователи не осознают, что их эмоциональное состояние анализируется, что ставит под сомнение этические нормы сбора и обработки данных без явного согласия.

Кроме того, отсутствие четких регуляторных норм в области защиты данных создает правовые пробелы. Это усложняет соблюдение законодательства и стандартов безопасности. Необходимость в прозрачности становится критически важной: пользователи должны быть информированы о том, как и для

каких целей используются их данные. Обеспечение защиты личной информации и создание доверия к технологиям распознавания эмоций требуют комплексного подхода и эффективных мер безопасности.

Системы распознавания эмоций, анализирующие мимику и поведение, поднимают серьезные этические дилеммы, связанные с контролем над эмоциональным состоянием человека. Это вызывает опасения о возможном манипулировании эмоциональными реакциями без ведома и согласия пользователя. Кроме того, технологии могут представлять собой вмешательство в личную жизнь, когда частные эмоциональные данные становятся доступны третьим лицам. Вопрос о том, как использовать такие технологии с учетом этических норм и прав на личную жизнь, становится все более актуальным.

Важным аспектом этих дилемм является необходимость разработки прозрачных и четких регуляторных норм, которые обеспечат защиту личной информации и эмоциональных данных. Пользователи должны быть осведомлены о том, как и для каких целей используются их данные, а также иметь возможность контролировать этот процесс. Без должного регулирования и этических стандартов технологии распознавания эмоций могут использоваться во вред, например, для манипуляции на уровне потребительского поведения. Таким образом, возникает настоятельная необходимость в разработке этических принципов и практик, которые будут руководить использованием технологий распознавания эмоций, обеспечивая защиту прав личности и доверие пользователей.

Искусственный интеллект, применяемый для анализа эмоций, предлагает множество преимуществ, таких как высокая скорость обработки данных и высокая степень автоматизации. Это позволяет минимизировать человеческие ошибки и ускоряет процесс принятия решений в различных областях. Например, в здравоохранении ИИ может помочь врачам быстрее и точнее диагностировать эмоциональные расстройства, а в образовании — адаптировать учебные материалы в зависимости от эмоционального состояния студентов. Кроме того, использование ИИ способствует созданию более адаптивных систем, которые могут постоянно учиться и улучшаться.

Еще одним важным преимуществом применения ИИ для анализа эмоций является возможность интеграции с другими технологиями, такими как виртуальная и дополненная реальность. Это открывает новые горизонты для создания интерактивных и погружающих приложений, которые могут адаптироваться к эмоциональному состоянию пользователя в реальном времени. Например, в психотерапии виртуальные симуляции могут быть настроены так, чтобы реагировать на эмоции пациента, создавая более персонализированный и эффективный терапевтический опыт. Такая интеграция не только улучшает качество взаимодействия, но и позволяет использовать данные для дальнейшего анализа и исследований, способствуя более глубокому пониманию эмоционального интеллекта и его влияния на поведение.

Таким образом, технологии искусственного интеллекта, применяемые для распознавания эмоций, открывают новые возможности в различных областях, от

здравоохранения до образования. Несмотря на существующие этические и правовые вызовы, преимущества, которые они предлагают, делают их важным инструментом в современном мире. Необходимость в тщательной проработке стандартов безопасности и прозрачности использования данных подчеркивает значимость дальнейших исследований и дискуссий по этой теме.

Библиографический список

1. Мобильное приложение помогает обнаружить депрессию и другие психологические проблемы на самых ранних стадиях [Электронный ресурс] / Хабр. – 2018. – Электрон. дан. – Режим доступа:

2. Сома Г.М., Каднова А.М. Распознавание эмоционального состояния человека на основе сверточной нейронной сети // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/raspoznavanie-emotsionalnogo-sostoyaniya-cheloveka-na-osnove-svertochnoy-neyronnoy-seti> (дата обращения: 29.09.2024).

3. Федосеева О.В. К вопросу о создании и развитии эмоционального искусственного интеллекта // Россия: тенденции и перспективы развития. 2021. №16-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-sozdanii-i-razviti-i-emotsionalnogo-iskusstvennogo-intellekta> (дата обращения: 29.09.2024).

4. Varma S., Shinde M., Chavan S.S. Analysis of PCA and LDA features for facial expression recognition using SVM and HMM classifiers // Techno-Societal 2018: Proc. of the 2nd International Conference on Advanced Technologies for Societal

A
P
P
l
i
c
a
t
i
o
n
s
.
V
.
1
.
2
0
2
0
.

УДК 004.89

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДЕТЕКЦИЯ УРОЖАЙНОСТИ ТОМАТОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИИ

Нюпин Олег Максимович, студент 2 курса направления Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aureilius@mail.ru

Научный руководитель – Демичев Вадим Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vadi.demiche@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена обнаружению спелых томатов с помощью искусственного интеллекта. В работе рассмотрены актуальность компьютерного зрения, выделены зависимости, взаимосвязи переменных между собой.

Ключевые слова: анализ данных, искусственный интеллект, сельское хозяйство, компьютерное зрение.

AUTOMATIC TOMATO YIELD DETECTION BASED ON AI TECHNOLOGY

Oleg Maksimovich Nypin, 2st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aureilius@mail.ru

Scientific supervisor – Vadim Vladimirovich Demichev, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy vadi.demiche@mail.ru.

Annotation. This article is devoted to the analysis of agricultural vacancy data obtained as a result of parsing. The paper considers the relevance of the visualized data, highlights the dependencies and interrelations of variables among themselves.

Key words: data analysis, artificial intelligence, agriculture, computer vision.

Современный мир характеризуется очень быстрыми темпами развития во всех сферах, включая сельское хозяйство. На текущий момент всюду ведутся разработки интеграции искусственного интеллекта в аграрную сферу. Данная тенденция позволяет предположить увеличение получаемой продукции. Для точного предсказания и прогнозирования урожайности ещё на стадии созревания требуется создать алгоритм, способный распознавать томаты на видео или фотографии.

Требуется создать большой набор данных, в которых будет указано, где находятся томаты. Это позволит тренировать нейросеть на этих данных для последующего предсказания. К сожалению, на данном этапе фотографии приходится размечать вручную, чтобы избежать ошибок со стороны ИИ. Чем более точно размечены данные – тем лучше и быстрее будет работать компьютерное зрение. Для этого поможет сайт Roboflow – инструмент для быстрой и качественной разметки.

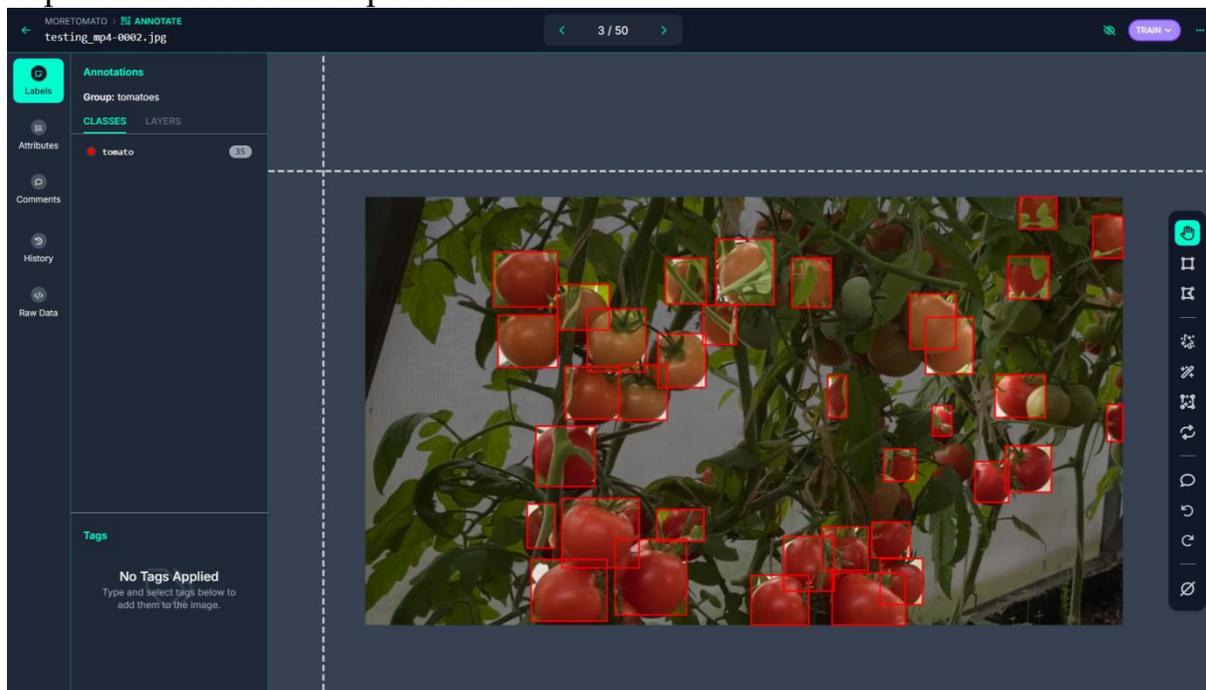


Рисунок 1 – Разметка данных с помощью Roboflow

Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	df_l_loss	Instances	Size
1/100	0G	1.994	2.431	1.51	70	640: 100% 24/24 [06:17<00:00, 15.73s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.40s/it]
	all	35	354	0.193	0.799	0.635 0.282
2/100	0G	1.748	1.504	1.364	30	640: 100% 24/24 [05:35<00:00, 13.97s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.36s/it]
	all	35	354	0.765	0.489	0.596 0.261
3/100	0G	1.763	1.384	1.349	123	640: 100% 24/24 [05:38<00:00, 14.11s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.22s/it]
	all	35	354	0.65	0.656	0.67 0.301
4/100	0G	1.757	1.311	1.341	48	640: 100% 24/24 [05:48<00:00, 14.52s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.48s/it]
	all	35	354	0.664	0.508	0.608 0.277
5/100	0G	1.693	1.272	1.325	97	640: 100% 24/24 [05:35<00:00, 13.97s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.27s/it]
	all	35	354	0.624	0.59	0.616 0.276
6/100	0G	1.715	1.198	1.312	67	640: 100% 24/24 [05:35<00:00, 13.99s/it]
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50 mAP50-95): 100% 2/2 [00:14<00:00, 7.23s/it]
	all	35	354	0.748	0.74	0.8 0.411

Рисунок 2 – Тренировка нейронной сети на размеченных данных

Теперь данные должны быть разбиты на тренировочные и тестовые, чтобы отслеживать прогресс обучения нейросети. Данное разбиение позволяет четко понимать процент допущенной ошибки и отклонение от нормы обнаружения. Тренировка происходит с помощью создания модели YOLOv8, которая является на данный момент самым быстрым и точным способом обнаружения объектов на фото или видео. На следующем изображении следует обратить внимание на такие переменные, как `dfl_loss` – регрессия ошибки и `mAP50` – процент правильных результатов.

После того, когда нейросеть научилась определять томаты на фото, можно создать алгоритм, принимающий на вход видеоизображение, которое впоследствии будет обрабатывать. Для этого требуется использовать библиотеки компьютерного зрения, которые могут предоставить широкий функционал обработки изображений. OpenCV – отличный выбор с открытым исходным кодом, который является одним из самых востребованных в сфере компьютерного зрения. С его помощью можно по кадрам разбить видео, затем обработать с помощью ИИ, затем вновь создать видео из полученного результата, где можно будет наблюдать результат работы нашего алгоритма. Также создадим функцию, которая вычисляет вес каждого обнаруженного на видео томата для последующего создания статистики.

```
inference.py > weight_calculation
1 import cv2
2 from ultralytics import YOLO
3 import random
4
5 def weight_calculation(x1,y1, x2, y2):
6     pixel2cm = 0.03
7     pi = 3.14
8     x = abs(x2-x1)
9     y = abs(y2-y1)
10
11     x *= pixel2cm
12     y *= pixel2cm
13     res = int(f'{pi * x ** 3 / 5:.0f}')
14     return 120 if res > 1000 else res
15
16 def process_video_with_tracking(model, input_video_path, show_video=True, save_video=True, output_video_path='output_video.mp4'):
17     cap = cv2.VideoCapture(input_video_path)
18
19     if not cap.isOpened():
20         raise Exception('Error: Could not open video file.')
21
22     fps = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FPS))
23     frame_width = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH))
24     frame_height = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT))
25     weights = {}
26
27     if save_video:
28         fourcc = cv2.VideoWriter_fourcc(*'mp4v')
29         out = cv2.VideoWriter(output_video_path, fourcc, fps, (frame_width, frame_height))
30
31     while True:
32         ret, frame = cap.read()
```

Рисунок 3 – Создание алгоритма обработки изображения

Теперь можно использовать заранее подготовленное видео из теплицы для проверки работоспособности алгоритма. Как можно будет увидеть, ИИ отлично справляется с поставленной задачей, четко и предельно точно определяя размеры томатов и вычисляя массу каждого. Данные вычисления сохраняются в виде ключ-значений: номер обнаруженного томата и его средняя масса. Данный метод позволит избежать повторного подсчета томатов и включения их в сумму найденных несколько раз.

```

inference.py > weight_calculation
1 import cv2
2 from ultralytics import YOLO
3 import random
4
5 def weight_calculation(x1,y1, x2, y2):
6     pixel2cm = 0.03
7     pi = 3.14
8     x = abs(x2-x1)
9     y = abs(y2-y1)
10
11     x *= pixel2cm
12     y *= pixel2cm
13     res = int(f'{pi * x ** 3/ 5:.0f}')
14     return 120 if res > 1000 else res
15
16 def process_video_with_tracking(model, input_video_path, show_video=True, save_video=True, output_video_path='output_video.mp4'):
17     cap = cv2.VideoCapture(input_video_path)
18
19     if not cap.isOpened():
20         raise Exception('Error: Could not open video file.')
21
22     fps = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FPS))
23     frame_width = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH))
24     frame_height = int(cap.get(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT))
25     weights = {}
26
27     if save_video:
28         fourcc = cv2.VideoWriter_fourcc(*'mp4v')
29         out = cv2.VideoWriter(output_video_path, fourcc, fps, (frame_width, frame_height))
30
31     while True:
32         ret, frame = cap.read()

```

Рисунок 3 – Создание алгоритма обработки изображения

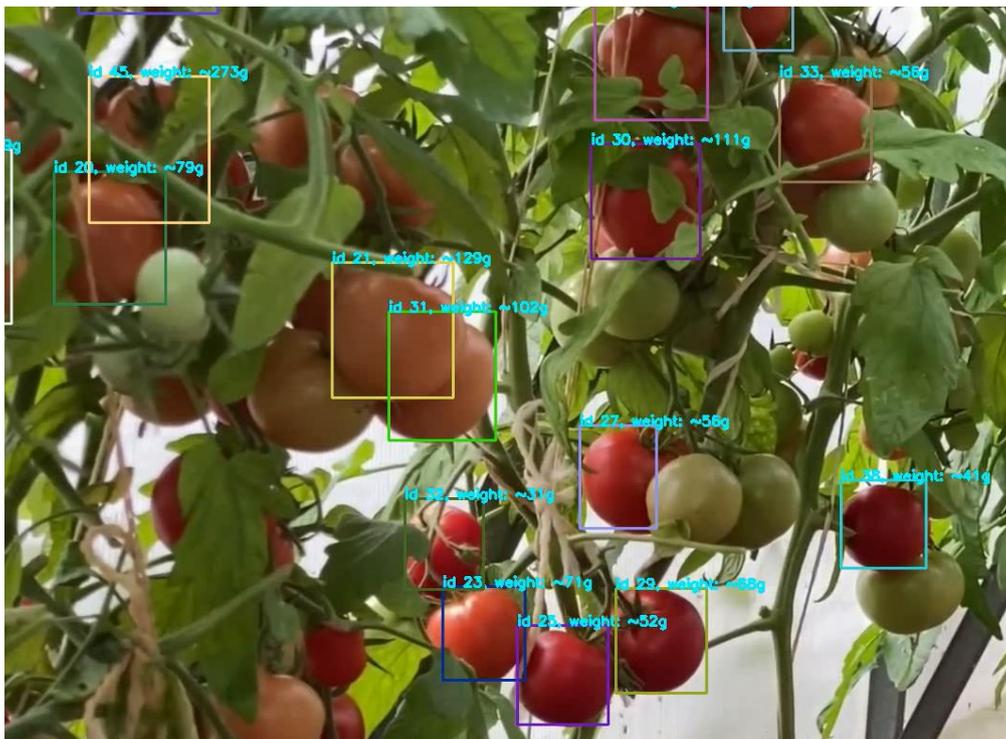


Рисунок 4 – Результат работы программы компьютерного зрения

Конечно, нейросеть ещё обладает неким процентом ошибки, который обуславливается малым количеством тренировочных фото в наборе данных. Для создания особо точной модели требуется не менее 1000 размеченных фотографий. Кроме того, стоит учитывать техническую составляющую модели: нейросеть использует вычислительные мощности компьютера, и результат напрямую зависит от качества оборудования.

Полученная статистика позволяет оценить количество спелых томатов, а также их средний и общий вес, максимальное и минимальное значения массы. Данный график наглядно показывает среднее распределение массы томатов, что способствует созданию графика и прогнозирования сбора.

Проведенный анализ показал высокую эффективность применения нейронных сетей для распознавания плодов на изображениях и оценки их количества. Использование современных алгоритмов машинного обучения позволяет значительно повысить точность определения урожайности, что имеет важное значение для оптимизации процессов агропромышленного производства.

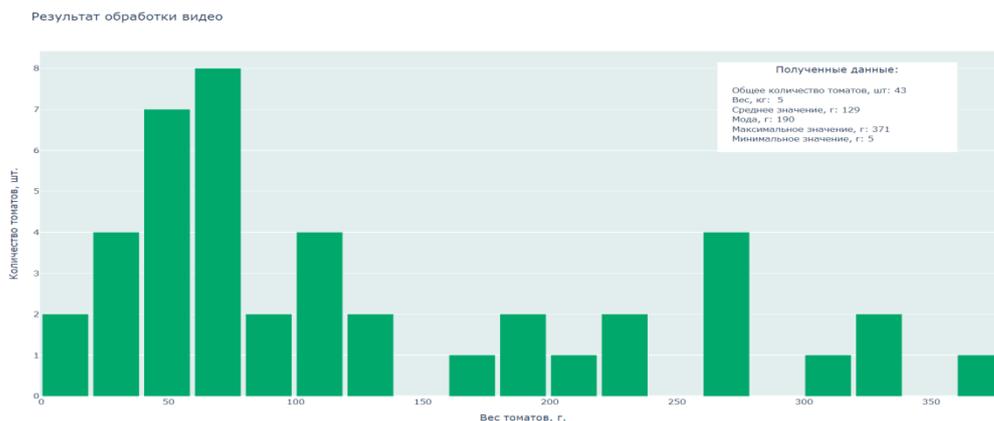


Рисунок 5 – Составленная статистика по обработанному видео

Таким образом, автоматическая детекция урожайности на основе технологии ИИ представляет собой важный шаг вперед в развитии цифровых решений для сельского хозяйства. Дальнейшее совершенствование этих методов позволит еще больше улучшить качество анализа данных и увеличить производительность аграрной отрасли.

Библиографический список

1. Библиотека Pandas [Электронный ресурс] // URL: pandas documentation – pandas 2.1.4 documentation (pydata.org) (дата обращения: 31.10.2024).
2. Библиотека YOLO [Электронный ресурс] // URL: <https://docs.ultralytics.com/> (дата обращения: 31.10.2024).
3. Библиотека Roboflow [Электронный ресурс] // URL: <https://roboflow.com/> (дата обращения: 31.10.2024).
4. Computer Vision: Algorithms and Applications / Richard Szeliski, 2010.
5. Методы анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining / А. А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод // OLAP. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2007.
6. Википедия. Свободная библиотека // Интеллектуальный анализ данных в сельском хозяйстве - Data mining in agriculture Интеллектуальный анализ данных в сельском хозяйстве URL: https://ru.abcdef.wiki/wiki/Data_mining_in_agriculture (дата обращения: 22.12.2023).

7. Невзоров, А. С. Экосистема для анализа больших данных в сельском хозяйстве / А. С. Невзоров, В. В. Демичев // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 5. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_5_205. – EDN HXDMAK.

8. 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.

УДК 004.8

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ДЛЯ БИЗНЕСА

Панарин Андрей Дмитриевич, студент 1 курса Института Информационных систем и технологий, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель — Романцева Юлия Николаевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева, romantseva@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли искусственного интеллекта (ИИ) в трансформации бизнес-процессов и его влиянию на экономику. В работе рассматриваются основные виды ИИ, включая узкий, общий и глубокое обучение, а также анализируются возможности и риски, связанные с внедрением этой технологии в различных отраслях. Автор уделяет внимание актуальности изучения ИИ в контексте современного бизнеса, подчеркивая его потенциал в повышении производительности, оптимизации затрат, улучшении качества услуг и принятии более обоснованных решений.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровые технологии, бизнес-процессы, производительность.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: PROS AND CONS FOR BUSINESS

Panarin Andrey Dmitrievich, 1st year student of the program Information Systems and Technologies, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, andrey.panarin.01@bk.ru

Scientific supervisor – Romantseva Yulia Nikolaevna, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, romantseva@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to the study of the role of artificial intelligence (AI) in the transformation of business processes and its impact on the economy. The work considers the main types of AI, including narrow, general and deep learning, and analyzes the opportunities and risks associated with the implementation of this technology in various industries. The author pays attention to the relevance of studying AI in the context of modern business, emphasizing its potential in increasing productivity, optimizing costs, improving the quality of services and making more informed decisions.

Key words: artificial intelligence, digital technologies, business processes, productivity.

Искусственный интеллект (ИИ) является одной из самых обсуждаемых и перспективных технологий нашего времени. Его влияние на развитие бизнеса и экономики в целом неопределимо. В последние годы ИИ стал не просто инструментом для повышения производительности, но и важным фактором трансформации отраслей. В статье будет рассмотрено, что представляет собой искусственный интеллект, какие возможности он открывает для бизнеса, а также какие риски и угрозы связаны с его внедрением. Будут приведены примеры успешных внедрений ИИ в разных странах и отраслях, а также проанализированы перспективы развития этой технологии в будущем.

Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, которая занимается созданием систем, способных выполнять задачи, требующие умственных усилий, аналогичных человеческим. Это не просто программное обеспечение, а совокупность технологий, включая машинное обучение, обработку естественного языка, нейронные сети и другие методы, которые позволяют компьютерам «обучаться» на данных и делать прогнозы или принимать решения без явного программирования.

Существует несколько видов ИИ:

- узкий ИИ (или слабый ИИ): системы, которые предназначены для выполнения конкретных задач. Примеры включают голосовых помощников, системы рекомендаций, чат-ботов и др.

- общий ИИ (или сильный ИИ): гипотетическая система, которая может выполнять любую интеллектуальную задачу, как человек. Этот уровень ИИ пока не достигнут, но активно исследуется.

- глубокое обучение: один из методов машинного обучения, который использует многослойные нейронные сети для распознавания сложных паттернов в данных.

Суть ИИ заключается в том, что он позволяет автоматизировать процессы, принимать решения на основе больших объемов данных и адаптироваться к изменениям в среде. Это даёт возможность значительно повысить производительность и эффективность бизнеса.

Актуальность изучения ИИ для бизнеса невозможно переоценить. В последние десятилетия мы стали свидетелями того, как технологии, основанные на ИИ, значительно изменили многие отрасли экономики. Согласно отчёту McKinsey Global Institute, компании, внедрившие ИИ, могут увеличить свою производительность на 40% к 2035 году [1]. В России эта тема также становится крайне важной: согласно исследованию "Ключевые тренды в области ИТ 2023" от PwC, более 50% российских компаний рассматривают ИИ как критически важный элемент для дальнейшего развития [2].

Сегодня ИИ способен изменить не только технологические процессы, но и стратегию и структуру бизнеса, обеспечивая новые возможности для создания добавленной стоимости, оптимизации затрат и улучшения качества услуг.

Развитие ИИ имеет особое значение для реального сектора экономики, где его использование может значительно повысить эффективность производства, ускорить процессы разработки продуктов и услуг, улучшить качество обслуживания клиентов и повысить конкурентоспособность на рынке. Тем не менее, с ростом значимости ИИ возникает и необходимость обсуждения его влияния на рабочие места, этические и социальные аспекты, что делает исследование данного вопроса ещё более важным.

На данный момент искусственный интеллект активно внедряется в различные бизнес-процессы. В глобальном масштабе ИИ уже используется в таких отраслях, как финансы, здравоохранение, автомобильная промышленность, ритейл, логистика и многие другие. Согласно отчёту PwC, около 30% мировых компаний внедряют ИИ в стратегические бизнес-процессы [2].

Достаточно много примеров можно привести примеров успешного внедрения технологий ИИ из мировой практики:

– Amazon активно использует ИИ для персонализации рекомендаций для покупателей, управления складскими запасами и логистики. ИИ также используется для предсказания спроса на товары, что позволяет значительно снизить издержки.

– Google применяет ИИ для улучшения поисковых алгоритмов, автоматического перевода, а также в области здравоохранения с помощью AI-

– Tesla активно развивает ИИ в области автономного вождения, где технологии машинного обучения и нейросетей позволяют автомобилям обучаться на основе данных о движении и окружающей среде.

В России внедрение ИИ также набирает популярность. Согласно исследованию "Российский рынок искусственного интеллекта 2023" компании TAdviser, 60% крупных российских компаний уже активно применяют ИИ в своей деятельности, преимущественно в сфере банковских и финансовых услуг, ритейла и производственных процессов (рис. 1) [3, 6, 7].

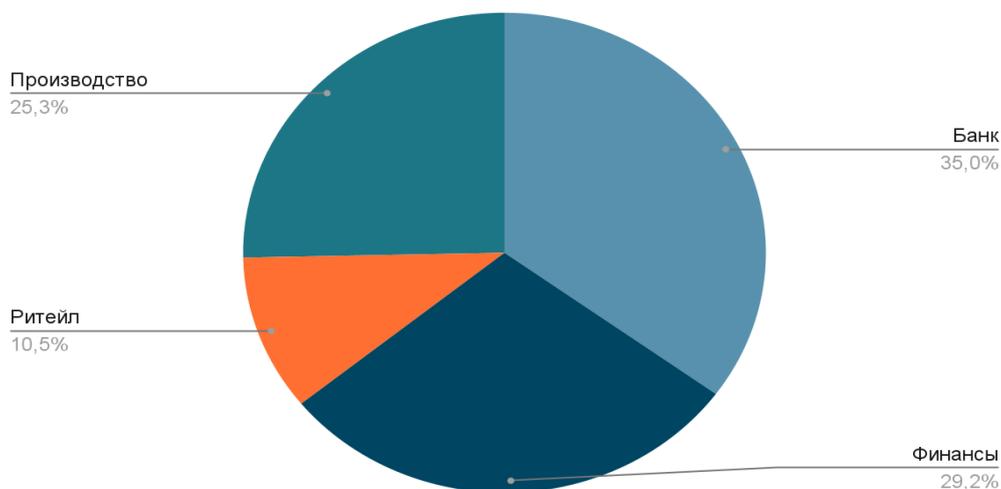


Рисунок 1 — Структура использования ИИ по сферам деятельности российских компаний

Российские компании также не отстают от западных партнеров в части внедрения ИИ в производственные процессы:

- в сфере банковских услуг Сбербанк использует ИИ для создания интеллектуальных голосовых помощников, а также для анализа транзакций и предотвращения мошенничества.

- в ритейле Лента и X5 Retail Group используют ИИ для оптимизации складских операций, прогнозирования спроса и разработки персонализированных предложений для клиентов.

Внедрение ИИ в бизнес-процессы открывает множество возможностей для повышения эффективности:

- автоматизация рутинных процессов. ИИ способен заменить множество человеческих операций, таких как обработка данных, выполнение стандартных задач, что позволяет значительно снизить издержки и уменьшить количество ошибок. Примером является использование чат-ботов для обслуживания клиентов.

- персонализация услуг. ИИ позволяет собирать и анализировать данные о клиентах, что помогает разрабатывать индивидуализированные предложения. Например, в ритейле ИИ помогает предсказать потребности клиентов и предложить соответствующие товары.

- улучшение качества принятия решений. ИИ способен анализировать большие объемы данных и делать прогнозы на основе исторической информации. Это помогает бизнесу принимать более обоснованные решения, минимизировать риски и увеличивать прибыль. В финансовом секторе ИИ используется для оценки рисков и управления инвестициями.

- повышение производительности и сокращение затрат. В производственном секторе ИИ помогает оптимизировать процессы, повысить скорость производства и снизить затраты на управление запасами. Примером может служить использование ИИ для прогнозирования выхода из строя оборудования в рамках концепции предсказуемого обслуживания.

Несмотря на множество плюсов, использование ИИ в бизнесе связано с рядом рисков:

- угрозы для рабочих мест. Автоматизация процессов с помощью ИИ может привести к сокращению рабочих мест, особенно в сферах, где важна рутинная работа (например, в области логистики, колл-центров).

- этические и социальные вопросы. Использование ИИ в принятии решений может порождать вопросы этики. Например, алгоритмы, использующие данные о клиентах, могут непреднамеренно усилить предвзятость и дискриминацию.

- технические и финансовые риски. Внедрение ИИ требует значительных вложений в инфраструктуру и обучение персонала. Не всегда гарантирована отдача от инвестиций, особенно в случае неправильного использования технологий.

– уязвимости безопасности. ИИ может быть использован злоумышленниками для автоматизации атак, например, в области кибербезопасности или создания фальшивых данных (deepfake).

Например, в 2021 году в Великобритании выявили, что алгоритм, используемый для кредитных рейтингов, может принимать решения, основанные на предвзятых данных, что приводит к дискриминации малых групп клиентов. Кроме того, в области трудовых отношений, согласно отчёту Oxfam, около 20% рабочих мест в странах с развитыми экономиками могут быть заменены ИИ и роботами в ближайшие 10 лет [4].

Перспективы внедрения ИИ в экономику в целом и в бизнес в частности представляют собой смесь возможностей и вызовов. Уже сейчас ИИ активно используется в таких сферах, как финансовые технологии, здравоохранение, промышленность и ритейл. В будущем, скорее всего, ИИ станет неотъемлемой частью всех бизнес-процессов, включая маркетинг, прогнозирование спроса, управление рисками и решение проблем в реальном времени.

Прогнозируется, что к 2030 году ИИ будет отвечать за до 14% мирового ВВП, что эквивалентно 15,7 триллиона долларов. Для России ключевыми направлениями могут стать использование ИИ в добыче и переработке природных ресурсов, сельском хозяйстве и производственной отрасли.

Однако для полного раскрытия потенциала ИИ необходимо будет решить ряд вопросов, таких как регулирование в сфере этики, защита данных и поддержка рабочей силы в условиях изменений.

В заключение отметим, что технологии ИИ оказывают значительное влияние на бизнес и экономику. Внедрение ИИ уже помогает компаниям повысить производительность, улучшить качество обслуживания клиентов и снизить издержки. Однако использование ИИ также связано с рисками, такими как угроза сокращения рабочих мест и вопросы этики. Перспективы развития ИИ в бизнесе очевидны, но для достижения максимальной отдачи от этой технологии необходимо учитывать не только её возможности, но и возможные угрозы.

Библиографический список

1. McKinsey Global Institute, "Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?" / DISCUSSION PAPER / JUNE 2017
2. PwC, "The impact of AI on global businesses" / 2017
3. TAdviser, "Российский рынок искусственного интеллекта 2023"
4. Oxfam, "The impact of AI on the labor market"
5. World Economic Forum, "How Artificial Intelligence Will Transform Business" / 2023
6. New Retail / ИИ в ритейле: риски, сложности или безграничные возможности / 22 июля 2024 год
7. ААА Управление Капиталом / Искусственный интеллект в мире финансов / 28 июля 2023

ВОЗМОЖНОСТИ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Плюснина Елизавета Александровна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, plusliza@gmail.com

Научный руководитель – Храмов Дмитрий Эдуардович, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, khramovde@rgau-msha.ru

Аннотация. Данная статья рассматривает основные возможности онтологического моделирования, его применение в различных сферах и преимущества, которые он приносит для улучшения качества данных и повышения эффективности работы с информацией. В работе анализируются ключевые аспекты онтологического моделирования, такие как улучшение качества данных, поддержка интероперабельности и автоматизация обработки информации. Приведены примеры применения онтологий для решения практических задач, а также обсуждаются перспективы их использования для оптимизации работы современных информационных систем.

Ключевые слова: онтологическое моделирование, онтология, стандартизация данных, интероперабельность, информации, семантический анализ, интеграция данных.

POSSIBILITIES OF ONTOLOGICAL MODELING

Plusnina Elizaveta Alexandrovna, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, plusliza@gmail.com

Scientific supervisor – Dmitry Eduardovich Khramov, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetic, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, khramovde@rgau-msha.ru

Annotation. This paper reviews the main capabilities of ontology modeling, its application in different domains and the benefits it brings to improve data quality and information efficiency. The paper analyzes key aspects of ontology modeling, such as data quality improvement, interoperability support and automation of information processing. Examples of ontologies application for solving practical problems are given, and the prospects of their use for optimizing the work of modern information systems are discussed.

Key words: *ontology modeling, ontology, data standardization, interoperability, information, semantic analysis, data integration.*

В настоящее время есть проблема обработки и интеграции данных из различных источников, что затрудняет эффективное использование информации в различных областях, включая науку, здравоохранение, бизнес и т.д. Увеличение объемов данных и разнообразие их форматов требуют новых подходов к их организации и анализу. Онтологическое моделирование предлагает решение этих задач, обеспечивая представления знаний, которые могут быть использованы для улучшения взаимопонимания между системами и пользователями.

Онтологии представляют собой формализованные представления знаний в конкретной предметной области, включающие классы, атрибуты и отношения между ними. Они служат основой для понимания и структурирования данных, позволяя различным системам и пользователям работать с информацией единообразно. Онтологическое моделирование не только способствует лучшему управлению данными, но и открывает новые возможности для автоматизации процессов и анализа информации.

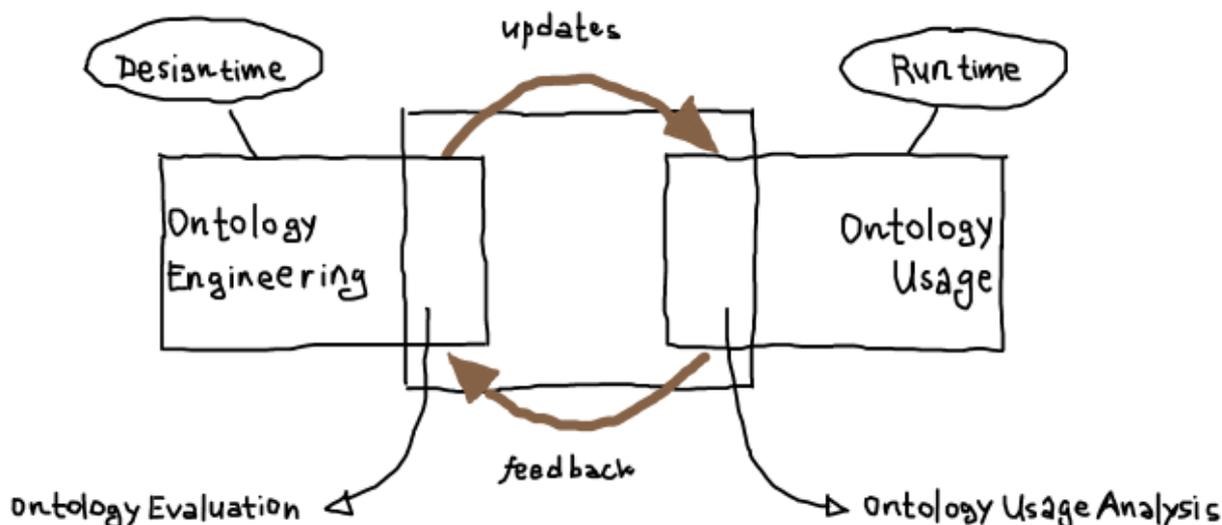


Рисунок 1 – **Ontology Lifecycle**

Онтологии представляют собой структуры, которые описывают наборы понятий и отношений между ними в определенной области знаний. Они позволяют формализовать информацию и создавать общие базы знаний, что особенно актуально в условиях быстрорастущих и изменяющихся данных.

Например интероперабельность. Онтологии способствуют созданию систем, которые могут работать вместе, используя единые определения и семантики. Это позволяет объединять данные из разных источников и систем, обеспечивая более полный и точный анализ информации [1]. К примеру, в рамках семантической паутины онтологии позволяют различным веб-сервисам взаимодействовать друг с другом и предоставлять пользователям более точные и релевантные результаты. С помощью онтологий можно автоматизировать

многие процессы, такие как обработка запросов, извлечение информации и интеграция данных.

В бизнесе онтологии могут использоваться для управления знаниями и поддержки принятия решений. Они позволяют моделировать бизнес-процессы и улучшать управление данными, что приводит к повышению эффективности [1].

Онтологии обеспечивают стандартизированное представление данных, что позволяет различным системам обмениваться и интерпретировать информацию без необходимости в индивидуальных адаптациях. Это особенно важно в таких областях, как здравоохранение, где совместимость данных между различными системами критична. Стандартизация позволяет избежать дублирования данных и повысить их достоверность.

Также с помощью онтологий можно автоматизировать многие процессы, такие как обработка запросов, извлечение информации и интеграция данных [2]. Это снижает потребность в ручном вводе данных и уменьшает вероятность ошибок. Например, автоматизированные системы могут использовать онтологии для интерпретации запросов пользователей и поиска соответствующей информации в больших базах данных.

Кроме того, онтологии находят широкое применение в различных областях, таких как электронные медицинские записи, которые позволяют системам обмениваться и интерпретировать медицинскую информацию более эффективно [3]. Примеры включают системы, основанные на SNOMED CT и HL7, которые стандартизируют медицинскую информацию и облегчают обмен данными между учреждениями. В медицине онтологии могут использоваться для создания общих стандартов для описания заболеваний, методов лечения и медицинских процедур, что улучшает обмен информацией между медицинскими учреждениями [3].

Используя онтологию, можно улучшать качества данных. Онтологии помогают валидации и консистентности данных, что в свою очередь способствует улучшению их качества. Стандартизация и четкое определение понятий позволяют избежать неопределенности и дублирования информации [4]. Онтологии могут также использоваться для мониторинга и управления качеством данных, предоставляя средства для выявления и устранения ошибок.

Онтологическое моделирование позволяет улучшить поисковые системы, делая их более «умными» и способными понимать контекст запросов. Семантический поиск использует онтологии для интерпретации значений слов и понятий, что позволяет возвращать более релевантные результаты [4]. Это особенно полезно в научных и образовательных контекстах, где точность информации имеет решающее значение.

Онтология помогает в организации учебных материалов и обеспечивают совместимость различных образовательных ресурсов. Она может использоваться для создания адаптивных образовательных систем, которые подстраиваются под индивидуальные потребности учащихся.

Вдобавок она играет ключевую роль в интеграции устройств в Интернет вещей, позволяя им взаимодействовать друг с другом и с пользователями на

основе общих понятий и стандартов. Это позволяет создавать умные системы, которые могут адаптироваться к изменениям в окружающей среде.

Таким образом можно сделать вывод, что онтологическое моделирование представляет собой мощный инструмент для решения проблем, связанных с интеграцией данных и обеспечением взаимопонимания между различными системами. С помощью онтологий можно достигнуть стандартизации данных, улучшить интероперабельность и качество информации, а также автоматизировать процессы. В условиях растущих объемов данных и сложности информационных систем использование онтологического моделирования становится все более актуальным.

Библиографический список

1. Ravil I. Muhamedyev The Role of Ontologies in Semantic Web Applications – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7364690> (дата обращения 30.10.2024)
2. From lexical regularities to axiomatic patterns for the quality assurance of biomedical terminologies and ontologies – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S153204641830114X?via=ihub> (дата обращения 30.10.2024)
3. Journal of Biomedical Informatics – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2016.09.007> (дата обращения 30.10.2024)
4. Dario B., Fulvio C. Ontology driven semantic search – URL: https://www.researchgate.net/publication/228742646_Ontology_driven_semantic_search (дата обращения 30.10.2024)

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ КОМНАТНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ И ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Прошин Дмитрий Александрович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lastgruzzly@gmail.com

Гнездилов Антон Романович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, antongnezdilov04@mail.ru

Научный руководитель – Греченева Анастасия Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, a.grecheneva@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Предложено решение проблемы ухода за комнатными растениями в современных условиях и сделан вывод об её эффективности. Дается обзор на причину проблемы путем разбора недостатков ручного выращивания из-за изменений в социально-психологическом самочувствии разных групп населения в разных регионах мира.*

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, умное земледелие, агротехнологии, автоматизация выращивания, управление микроклиматом, интернет вещей, мониторинг параметров среды, оптимизация условий для растений.*

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED SYSTEM FOR AUTOMATING THE PROCESS OF GROWING INDOOR ORNAMENTAL AND FRUIT PLANTS

Proshin Dmitry Alexandrovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lastgruzzly@gmail.com

Gnezdilov Anton Romanovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, antongnezdilov04@mail.ru

Scientific supervisor – Grecheneva Anastasia Vladimirovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.grecheneva@rgau-msha.ru

***Annotation.** Proposed a solution to the problem of caring for indoor plants in modern conditions and made a conclusion about its effectiveness. Given an overview*

of the cause of the problem by analyzing the disadvantages of manual cultivation due to changes in the socio-psychological conditions of different population groups in different regions of the world.

Key words: *agriculture, smart farming, agrotechnologies, automation of cultivation, microclimate management, Internet of things, monitoring of environmental parameters, optimization of conditions for plants.*

Время, в которое мы живём, является уникальным для человека во всех сферах жизни, к сожалению, это касается и проблем, с которым столкнулся человек, в том числе и психологических. Сейчас человек около 1/3 жизни проводит на рабочем месте, а это, как и ряд других факторов, сказывается на психологическом состоянии человека.

По данным опросов в среднем в каждой стране 30% людей говорят о том, что испытывали или испытывают одиночество. Такие показатели можно интерпретировать как удовлетворённость человека своей жизнью, так как они говорят не только о чувстве одиночества, зачастую это может свидетельствовать о более серьёзных психологических проблемах, например: депрессия или апатия.

В недавнем исследовании Института Социологии ФНИСЦ РАН говорилось о том, что за период с 2011 по 2022 год, общее психологическое самочувствие россиян ухудшилось.

Сейчас около 55% население мира проживает в больших городах, при этом городские жители 80% своей жизни проводят в помещениях.

Учёные рассмотрели важность комнатных растений для здоровья человека с точки зрения фотосинтеза, транспирации, психологических эффектов и очистки воздуха, указав, что влияние комнатных растений распространяется на выполнение задач, здоровье и стресс.

Уход за комнатными растениями представляет собой комплексную задачу. В результате многие люди сталкиваются с проблемой недостатка времени для обеспечения должного ухода за своими растениями.

Решение данной проблемы может быть найдено в разработке инструмента, который позволит быстро получать рекомендации по уходу за растением и автоматизировать его.

Из уже существующих решений на рынке представлены умные горшки «Lua», «Parrot Pot» и их копии, но они не способны автоматически корректировать параметры среды, ограничены в мониторинге и поэтому не столь эффективны в решении проблемы.

Для оптимизации временных ресурсов пользователя и создания оптимальных условий роста растений предлагается использовать технологии интернета вещей и алгоритмы принятия решений для создания автоматизированной системы по адаптивному управлению процессом выращивания декоративных и плодовых культур. Она адаптируется под индивидуальные условия каждого отдельно выбранного вида, а также позволяет мониторить параметры среды и при приближении к критическим значениям

своевременно корректировать их. При этом сохраняя основную коммуникативную и психологическую функцию комнатных цветов, благодаря визуализации состояния и отправки уведомлений в стиле домашнего питомца.

Для простоты ориентирования было принято назвать систему - комплекс «Семицвет».

Основные функции:

1. Измерение параметров окружающей среды, таких как: температура воздуха и почвы, влажность воздуха и почвы, уровень освещенности, качество воздуха.

2. Слежение за изменением этих параметров в диапазоне оптимальных условий, которые загружаются с мобильного приложения из базы данных и хранятся непосредственно в самом устройстве, чтобы исключить непредвиденные ситуации из-за отсутствия интернет подключения.

3. Регулировка параметров при приближении к границам диапазонов с помощью встроенных модулей.

4. Отправка информации о текущем состоянии растения и о работе корректирующих систем пользователю на мобильное приложение.

5. Принудительный отклик на корректировку параметров через мобильное приложение.

6. Отправка уведомлений пользователю в случае, когда требуется его непосредственное вмешательство, такие как дозаправка воды в ёмкость для капельного полива и увлажнителя.

Структура аппаратной части состоит из двух микроконтроллеров: Arduino, хранящий в себе установленные параметры среды и сравнивающий их с получаемыми от сенсоров измерениями, и Wemos, который является сервером и представляет собой звено передачи данных между Arduino и мобильным приложением; наборов датчиков для мониторинга основных критериев: температура воздуха вокруг цветка, температура и влажность почвы, освещенность вокруг цветка, качество воздуха; ряда исполнительных устройств для поддержания оптимальных условий при отклонении к границам диапазонов: капельный полив, нагревательный элемент, увлажнитель, вентилятор, LED подсветка.

Пользователь через мобильное приложение выбирает то растение, которое планирует выращивать. Данные об его оптимальных диапазонах с критическими значениями берутся из базы данных и отправляются на сервер.

Далее они передаются и хранятся непосредственно на микроконтроллере.

Осуществляется мониторинг и контроль параметров с помощью набора датчиков и исполнительных устройств, которые встроены непосредственно в сам корпус.

Принцип работы основных функций можно рассмотреть на рисунке 1.

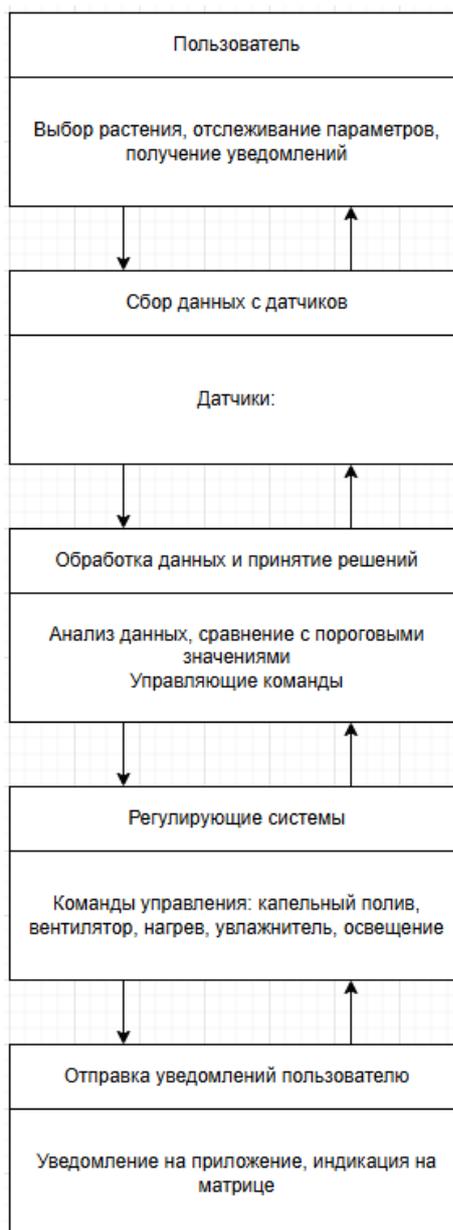


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма основных функций

Для реализации проекта потребовались следующие компоненты: Arduino UNO, Wemos D1 mini, DHT11 для измерения температуры и влажности воздуха, ёмкостный датчик влажности почвы (2шт), модуль со встроенным фоторезистором, DS18B20 для измерения температуры почвы, модуль с 4мя управляемыми реле, помпа капельного полива, вентилятор, нагревательный элемент, увлажнитель воздуха, а также расходники в виде проводов и принадлежности для пайки.

Создание рабочего макета проводилось в несколько этапов, чтобы предусмотреть все риски подключения и избежать проблем.

Параллельно с макетированием аппаратной части проводилась разработка программного обеспечения и создание мобильного приложения.

В среде программирования Arduino IDE был написан скетч для отладки компонентов и настройки датчиков.

Для тестирования комплекса, а также настройки пороговых значений и алгоритмов управления предполагалось создание контролируемых условий, приближенных к реальным. Выбраны популярные у домашних садоводов экзотические декоративные цветы: фуксия, клубневая бегония и азалия. Данные комнатные растения пользуются большой популярностью, но при этом требовательны к условиям, из-за чего в помещениях они часто погибают и редко цветут.

В ходе тестирования проверялась реакция системы на изменение среды: принудительно уменьшалась и увеличивалась влажность и температура до пороговых значений. При таких резких перепадах удалось стабильно поддерживать заданные диапазоны параметров этих растений. Полученные результаты близки к ожидаемым, что способствовало улучшению жизненных показателей на фоне традиционных методов. Обнаруженные ошибки не сказывались на работоспособности системы.

Разработанный комплекс «Семицвет» показал свою эффективность и адаптивность в автоматизации процесса выращивания декоративных комнатных растений. Использование технологий интернета-вещей и систем принятия решений, лежащих в его основе позволило снизить необходимость ручного вмешательства. Дальнейшее внедрение данного устройства в повседневную жизнь способствует повышению продуктивности пользователя и улучшению его эмоционально-психологического состояния.

Библиографический список

1. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio : учебное пособие / Л.В. Пирская ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 123 с.

2. Латова Н.В. Динамика социально-психологического самочувствия разных групп населения // Российское общество и вызовы времени. Книга седьмая / ФНИСЦ РАН, Институт социологии; Под ред. М.К. Горшкова, Н.Е. Тихоновой. М.: Весь Мир, 2024. С. 148-172. URL: https://www.isras.ru/index.php?page_id=1198&id=13058 (дата обращения: 19.10.2024).

3. Нартова-Бочавер С.К., Мухортова Е.А., Ирхин Б.Д. Взаимодействие с миром растений как источник позитивного функционирования человека // Консультативная психология и психотерапия. 2020. Т. 28. № 2. С. 151-169. DOI: <https://doi.org/10.17759/cpp.2020280209>. URL: https://psyjournals.ru/journals/cpp/archive/2020_n2/cpp_2020_n2_Nartova-Bochaver_et_al.pdf (дата обращения: 19.10.2024).

4. PMID. Internet of Things in Agriculture: Smart and Digital Solutions for a Sustainable Future // PMC. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9224521/> (дата обращения: 19.10.2024).

5. R dorville. Программирование на Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://rdorville.github.io/EP1000/arduino/arduinoProgramming.html> (дата обращения: 19.06.2024).

УДК 631.171:004.9

АВТОМАТИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Ребецкая Ксения Дмитриевна: студентка 3 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева,

Фирсова Елена Витальевна: студентка 3 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, firs-

Водяницкий Георгий Андреевич: студент 3 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель – Титов Артем Денисович, ассистент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.titov@rgau-msha.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу роли автоматизации в современном сельском хозяйстве и её влияния на агропромышленный комплекс. Рассматривается значимость автоматизации и причины её стремительного внедрения в агросектор, а также её виды. Дается классификация методов автоматизации в АПК. Освещаются преимущества и недостатки. Акцентируется внимание на перспективах дальнейшего распространения цифровых технологий в сельском хозяйстве, подчеркивая необходимость инвестиций и профессионального обучения для устойчивого развития отрасли.

Ключевые слова: Автоматизация, Сельское хозяйство, Информационные технологии, Методы автоматизации

AUTOMATION IN AGRICULTURE

Rebetskaya Ksenia Dmitrievna: 3 year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Ksebetskaya@mail.ru

Firsova Elena Vitalievna: 3 year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, firs-ellen@yandex.ru

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

Scientific supervisor – Titov Artyom Denisovich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy named after

Annotation: *The article focuses on the analysis of the automation in modern agriculture and its impact on the agro-industrial complex. The article examines the importance of automation, the factors that made it rise in the agricultural sector and the types of automation. The automation methods in the agro-industrial complex are listed and classified. The advantages of automation and related problems are specified. The article highlights the prospects for the further development of digital technologies in agriculture emphasizing the necessity for funding and professional training to provide sustainable development of industrial agriculture.*

Key words: *Automation, Agriculture, Information technology, Automation methods*

В наше время автоматизация затрагивает все сферы труда, в том числе сельское хозяйство. В мире, где население неуклонно растёт, а ресурсы становятся все более ограниченными, сельское хозяйство стоит перед серьезными вызовами. Обеспечение продовольственной безопасности для растущего населения – задача, требующая нестандартных решений. Решением данной проблемы является автоматизация, которая способна перевернуть традиционные методы ведения сельского хозяйства и открыть новые горизонты для повышения урожайности различных культур и эффективности труда. Именно поэтому в агропромышленную сферу сейчас активно внедряются различные технологии. Но для того, чтобы полностью внедрить автоматизацию в сельское хозяйство потребуется ещё многие годы.

Автоматизация – применение технических средств, экономико-математических методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации. [1]

Автоматизация включает в себя множество различных методов и с каждым годом их количество увеличивается. На данный момент можно выделить основные виды автоматизации:

1) Система автоматического управления; 2) Автоматизированная система научных исследований; 3) Автоматизированная система управления технологическими процессами; 4) Автоматизированный экспериментальный комплекс; 5) Гибкое автоматизированное производство; 6) Система автоматизированного проектирования; 7) Автоматизированная система управления эксплуатацией; 8) Автоматизированная система планирования.

Зачастую автоматизация требует комплексного, системного подхода к решению задачи. Существует несколько видов направленностей автоматизации. Техническая направленность позволяет повысить эффективность технологических процессов. Экономическая направленность позволяет получить быструю окупаемость первоначальных затрат. Социальная

направленность улучшает условия труда человека. Промышленная направленность повышает производительность и эффективность производственных процессов, а также улучшает качество продукции. Информационная направленность позволяет автоматизировать процессы обработки и передачи информации. [2]

Степень автоматизации определяется экономической эффективностью и технической целесообразностью в условиях конкретного производства. По степени автоматизации производства различают ручную, полуавтоматическую, автоматическую с оператором, автоматическую с минимальным вмешательством оператора и полностью автоматическую автоматизацию. [8]

Основными предпосылками к внедрению автоматизации в сельское хозяйство стали как технический и технологический прогресс, так и основные проблемы, с которыми сталкивается сельское хозяйство России, такие как: экономическая целесообразность, недостаток техники и квалифицированных кадров, климатические риски, развитие способов земледелия. Чтобы преодолеть эти проблемы, российскими сельскохозяйственными предприятиями приняты меры по автоматизации процессов. [4]

Проблемы, которые решает автоматизация: 1) Недостаток кадров. Согласно статистике Росстата, количество трудоспособного населения в сельском хозяйстве сокращается, особенно в отдалённых и труднодоступных районах. Применение автоматизации позволяет компенсировать этот недостаток, уменьшая зависимость от человеческого труда. 2) Повышение производительности и качества продукции. 3) В рамках национальных проектов «Наука и университеты» и «Цифровая экономика» планируется внедрение современных технологий, таких как автоматизация процессов и применение искусственного интеллекта, для повышения эффективности сельского хозяйства. 4) Применение роботов и беспилотных устройств способствует повышению точности и снижению потерь, связанных с человеческим фактором. 5) В условиях жёсткой конкуренции, российские аграрии ищут способы снизить издержки производства. Внедрение автоматизированных систем способствует снижению потребности в ручном труде и повышению эффективности использования оборудования и земельных ресурсов, что позволяет увеличить объем производимой продукции. 6) Задачи продовольственной безопасности. В условиях санкционного давления и ограничений на импортные продукты Россия делает упор на развитие собственного сельскохозяйственного сектора. Использование автоматизированных систем помогает увеличить объём и улучшить качество продукции, что способствует укреплению продовольственной независимости страны. 7) Проблема экологии. С ростом внимания к экологичности и устойчивости производства автоматизация позволяет более эффективно использовать ресурсы, сокращать применение пестицидов и удобрений, а также уменьшать выбросы углекислого газа. [5] [6] [7]

Государство поддерживает фермеров, предоставляя гранты и субсидии на внедрение передовых технологий. В рамках программы «Развитие сельского

хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции» фермеры могут получить поддержку от государства.

Цифровизация сельского хозяйства стремительно развивается, происходит интеграция инновационных технологий для повышения эффективности, устойчивости и автоматизации сельскохозяйственных процессов. Современные методы автоматизации варьируются от точного земледелия до применения дронов, роботов и искусственного интеллекта. Привычные подходы к производству претерпели значительные изменения. Так, например, точное земледелие предполагает использование данных с датчиков о влажности, температуре и других параметрах, которые необходимы для оптимизации режима полива, внесения удобрений, управления ресурсами и т.д. Введение цифровых технологий и интернета вещей (IoT) позволяет собирать данные, необходимые для управления процессами в режиме реального времени. При помощи роботизированных систем можно автоматизировать посадку и сбор урожая, а также проводить мониторинг состояния растений. Искусственный интеллект успешно применяется для обработки больших объемов данных, и разработки рекомендаций по оптимизации сельскохозяйственных процессов. Беспилотные летательные аппараты (дроны) выполняют задачи по мониторингу, картированию и диагностики состояния посевов, они охватывают большие площади и повышают точность контроля. Цифровые двойники (Digital Twins) помогают моделировать и прогнозировать развитие сельскохозяйственных процессов, что позволяет агрономам принимать необходимые меры. Мобильные приложения используются для предоставления актуальной информации о прогнозах погоды, ценах на рынке сельскохозяйственной продукции и текущем состоянии полей. Автономная сельскохозяйственная техника (без водителя, тракториста или комбайнера) значительно увеличивает производительность, поскольку может работать круглосуточно без перерывов, что снижает расходы на квалифицированный персонал. [3]

Автоматизация помогает аграриям экономить ресурсы и обеспечивает устойчивость производства, что особенно важно в условиях изменения климата. Вместе с тем, возникают и проблемы при использовании автоматизации в сельском хозяйстве, а именно: высокие затраты на внедрение технологий (требуются значительные инвестиции), нехватка квалифицированных кадров и возможное сокращение рабочих мест. На глобальном уровне автоматизация аграрного сектора активно развита в странах Северной Америки и Европы, в то же время другие страны не имеют доступа к высоким технологиям и до сих пор используют устаревшие методы производства. В России аграрные технологии активно развиваются и внедряются во многом благодаря государственной поддержке. [9]

В целом, можно с уверенностью сказать, что автоматизация повышает эффективность сельскохозяйственного производства и способствует устойчивому развитию, но для преодоления существующих проблем требуются значительные инвестиции, обучение аграриев новым технологиям, развитие соответствующих научных направлений, подготовка квалифицированных

кадров. Россия активно работает в этом направлении, реализуя национальные программы и проекты, направленные на цифровизацию сельского хозяйства. Автоматизация – это не просто тенденция, а необходимость для достижения конкурентоспособности, снижения затрат и повышения эффективности аграрного производства. Именно такие технологии помогут России занять лидирующие позиции на мировом сельскохозяйственном рынке и обеспечить устойчивое будущее для всей отрасли.

Библиографический список

1. Автоматизация – Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизация>
2. Автоматизация: виды, применение и влияние на современное производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanierussia.ru/articles/Автоматизация>
3. Автоматизация сельского хозяйства – обзор существующих способов и перспектив данного направления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://погодавполе.рф/tsifrovizatsiya-i-avtomatizatsiya-selskogo-khozyaystva>
4. Актуальные проблемы автоматизации в современном мире / Маслов В. Д., Сачков И. Н. – 2019
5. Итоги функционирования сельского хозяйства РФ в 2023 году: вызовы будущего / Сибиряев А. С. – 2024
6. «Сельское хозяйство превращается в приоритетное направление
7. Статистический сборник (Росстат) Сельское хозяйство в России 2023 / Васильев И. В. – 2023
8. Сущность, основные положения и цели автоматизации / Тахиров П.М. –
9. Цифровое сельское хозяйство: преимущества, проблемы и уровень
10. Цифровые технологии анализа данных в сельском хозяйстве / А. П. Винченко, А. В. Уколова, В. В. Демичев [и др.]. – Москва : «Научный консультант», 2022. – 260 с. – ISBN 978-5-907477-96-4. – EDN JTPUDH.
11. Ульянов А. Е., Уколова А. В. Разработка информационной системы типизации сельскохозяйственных предприятий с использованием языка программирования R //Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ. – 2023. – №. 1. – С. 106-112.

ц
н
а
д
и
р
а
н
и
н
[
Э
л

УДК 336.02

АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ АНАЛИТИКОВ ДАННЫХ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕПРИЯТИЯХ

Рыбалкин Богдан Александрович, бакалавр 1 курса института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Ульянкин Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье описан процесс анализа востребованности аналитиков данных в сфере агропромышленности, данные взяты с сайта <https://hh.ru>, а также приведены примеры использования библиотеки Request для работы с API. Использование этого метода позволяет получать большие объемы информации для ее дальнейшей обработки

Ключевые слова: Request, sqlite3, анализ данных, аналитики данных, сельскохозяйственные предприятия

ANALYSIS OF THE DEMAND FOR DATA ANALYSTS IN AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES

Rybalkin Bogdan Aleksandrovich, 1st year Bachelor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex of the Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy, br3027645@gmail.com

Ulianckin Alexander Evgenyevich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation. The article describes the process of analyzing the demand for data analysts in the agro-industry, the data is taken from the <https://hh.ru> website, and also provides examples of using the Request library to work with the API. The use of this method allows you to obtain large amounts of information for its further processing

Keywords: Request, data analysis, data analytics, agricultural enterprises

В современном мире, данные становятся новым золотом, появилась востребованная и перспективная профессия — Data Scientist. Это специалист по

анализу данных, который может превратить огромные массивы информации в полезные знания.

Data Scientist занимается сбором, обработкой и анализом данных. Он использует математические методы, статистический анализ и машинное обучение для выявления закономерностей и тенденций. На основе полученных результатов Data Scientist создает модели и алгоритмы, которые помогают принимать обоснованные решения и прогнозировать будущие события.

Для работы Data Scientist должен обладать глубокими знаниями в области математики, статистики и информатики. Также ему необходимо владеть языками программирования, такими как Python, R или SQL. Кроме того, Data Scientist должен уметь работать с большими данными (Big Data) и понимать принципы машинного обучения и искусственного интеллекта.

В агропромышленных компаниях Data Scientist занимается анализом данных о производстве продукта и его востребованности. Например он может исследовать данные о росте пшеницы и множестве факторов, что бы понять как повысить урожай, или например исследовать востребованность молокопродуктов на рынке, что бы отдать информацию о возможности увелечения прибыли при увелечении производства или наоборот сокращения производства при низком спросе. Исследуя это он помогает компании принять верные решения на пути к развитию.

На данный момент Data Scientist является очень востребованной профессией о чем говорит количество вакансий в размере 853. Все данные я получал с помощью открытого API сайта hh.ru, используя библиотеку request. Для работы с базой данных я использовал библиотеку sqlite3.

Requests — это библиотека, которая создана для простой и быстрой работы с запросами. Стандартные HTTP-библиотеки Python, например Urllib3, часто требуют значительно больше кода для одного и того же действия.

API — это механизм, который позволяют двум программам взаимодействовать друг с другом, используя набор определений и протоколов.

Sqlite3 — это библиотека, которая предоставляет легкую дисковую базу данных, не требующую отдельного серверного процесса и позволяющую получать доступ к базе данных с использованием нестандартного варианта языка запросов SQL.

Matplotlib — библиотека на языке программирования Python для визуализации данных двумерной и трёхмерной графикой. Получаемые изображения могут быть использованы в качестве иллюстраций в публикациях.

Анализ собранных мной данных включал следующие этапы:

1. **Сбор данных.** Сбор основных показателей: название вакансии, зарплату, описание вакансии, название компании и описание компании и еще несколько других параметров. Обработка и замена (при надобности) параметров которые могут быть пустыми. Занесение всего в базу данных.

2. **Фильтрация данных с дальнейшим занесением в другую таблицу.** Обход всех данных полученных ранее и их фильтрация. Фильтрация осужествляется по ключевым словам: «Агро», «Сель», «АПК», «РСХБ».

Подходящие данные заносятся в новую таблицу.

```
import sqlite3

con = sqlite3.connect("data.db")
cur = con.cursor()

words_list = ["агро", "сель", "анк", "рсахб"]
id_set = set()
for data in cur.execute("SELECT * FROM DataScientists").fetchall():
    data = list(data)
    id = data.pop(0)

    if any([word in str(d).lower() for d in data for word in words_list if d]):
        cur.execute(
            sql: "INSERT INTO AgroDataScientists (name, area, requirement, responsibility, experience, schedule, "
            "employment, salary, description, key_skills, employer_name, employer_description, employer_area, "
            "employer_industries) "
            "VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?)",
            tuple(data)).fetchone()
        id_set.add(id)

print()
print(len(id_set))

con.commit()
```

Рисунок 1 – Фильтрация данных

3. Анализ полученных данных. Анализ заключается в получении разных показателей которые могут нам сказать о востребованности Data Scientist специалистов в агропромышленности: например такие как: отношения количества вакансий от агро-предприятий к общему количеству, средняя зарплата в агро-компаниях относительно средней зарплаты у остальных и.д. Так же интерес могут представлять такие показатели как: города в которых предлагаются вакансии и ключевые навыки.

4. Визуализация данных. Для создания графиков, диаграмм и других визуальных представлений используем библиотеки Matplotlib.

После анализа данных можно сказать о следующем:

- 26 вакансий из 853 относятся к агропромышленности. То есть около 3% от общего числа, это достаточно хороший результат.
- Зарплата среди всех вакансий Data Scientist равна 213 861 рублей, среди вакансий связанных с агропромышленностью средняя зарплата равна 151 250 рублей

Согласно этим данным можно сказать что специалисты Data Scientist достаточно востребованы в агропромышленности.

Библиографический список

1. Библиотеки Python для анализа данных и машинного обучения: использование Python в Data Science URL: <https://practicum.yandex.ru/>

2. Ульяновкин, А. Е. Автоматизация анализа международных эколого-экономических систем на основе технологии машинного обучения / А. Е. Ульяновкин // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды

КубГТУ". – 2020. – № 6. – С. 74-83. – EDN MLTKLP.

3. Что такое Big Data и почему их называют «новой нефтью» URL:
<https://trends.rbc.ru/>

4. SQLite3 что это за библиотека - описание модуля URL:

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЕСТРОВЫХ ДАННЫХ

Садилов Дмитрий Дмитриевич, студент 2 курса бакалавриата, факультет экономики и информационных технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова, sadilovdmitrij46@gmail.com

Мехряков Андрей Вячеславович, студент 2 курса бакалавриата, факультет экономики и информационных технологий ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова, amiekhriakov3@gmail.com

Научный руководитель – Фазылова Светлана, старший преподаватель кафедры информационных систем и телекоммуникаций, ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова, serednyova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается возможность автоматизации процесса загрузки заявок в организации «Росреестр» г. Пермь для повышения качества работы и сокращения времени на выполнение рутинных задач.

Ключевые слова: программное обеспечение, приложение, оптимизация процессов, автоматизация.

APPLICATION DEVELOPMENT FOR REGISTER DATA PROCESSING

Sadilov Dmitry D., 2nd year undergraduate student of the Faculty of Economics and Information Technologies, FSBEI HE Perm SATU, FSBEI HE «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov», sadilovdmitrij46@gmail.com

Mehryakov Andrey Vyacheslavovich, 2nd year undergraduate student of the Faculty of Economics and Information Technologie, FSBEI HE Perm SATU, FSBEI HE «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov», amiekhriakov3@gmail.com

Scientific supervisor – Fazylova Svetlana Sergeevna, senior lecturer, FSBEI HE Perm SATU, FSBEI HE «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikov», serednyova@mail.ru

Annotation. The article considers the possibility of automating the process of loading applications in the organisation 'Rosreestr', Perm to improve the quality of work and reduce the time required to perform routine tasks.

Key words: software, application, process optimisation, automation

С каждым новым днём все больше организаций ведут свою деятельность в интернете, от общения с заказчиками до создания специализированных заказных платформ один шаг. Каждая фирма, предприятие или организация старается оптимизировать местное делопроизводство, вводят каждый день новые программные продукты, которые облегчают рутинные задачи, от мелких постоянных, до решения целого пласта проблем с помощью программного обеспечения. Благодаря написанию внутреннего программного продукта можно не только заработать для своей организации, решив проблему и автоматизировав ее, но и высвободить время, которое можно использовать на решение других корпоративных задач.

Для создания таких проектов необходимо выделить конкретные требования предприятия: это может быть традиционный дизайн организации, сайт с приложением, они должны отвечать конкретным требованиям сферы бизнеса. Отдельный пункт занимает защита конфиденциальных данных, их нахождение и шифрование. Важно учитывать адаптивность разработки, ее способность работать на существующих операционных системах или устройствах без изменения и корректирования кода. Это сделает приложение удобным и доступным для всех, на всех устройствах, это сэкономит время и ресурсы компании на разработку новой версии существующего продукта. Важна и корректность обработки данных, специализированность для каждого пользователя. Все эти пункты, удовлетворяющие требованиям заказчика и пользователя, в конечном итоге и оптимизируют многочасовую работу простых сотрудников и целых отделов.

Для решения подобной проблемы была изучена предметная область существующей системы обработки запросов организации «Росреестр» г. Пермь. Данная организация занимается государственной регистрацией прав собственности на движимое и недвижимое имущество, также ведением государственного кадастрового учета. Сотрудникам Росреестра приходится достаточно много времени тратить на процесс регистрации документов собственников: при вводе данных система требует заполнить несколько форм с дублирующими данными - такие действия нерациональны. Было принято решение о создании программного продукта, которое позволит сотруднику заполнять форму регистрации единожды, не затрачивая на процесс большого количества времени.

В ходе выявления данной проблемы было создано приложение, которое решает следующие существующие вопросы:

а) при регистрации сертификата по земельному участку сотрудник тратит до 2 минут;

б) создаётся нагрузка на существующую локальную сеть, но не существенно сказывается на ней в целом;

в) пользователи, добравшиеся до офиса, не всегда имеют на руках весь список документации из-за чего образуются очереди, и время обработки заявки затягивается, что в свою очередь сбивает и сроки учреждения земельного участка, и создаёт неприятно ожидание до 10-15 минут;

г) при наличии не всех документов можно найти необходимую запись в базе данных по собственнику участка, но это значительно увеличивает скорость обработки заявки с 2 минут до 5.

Предлагаемое программное обеспечение позволит облегчить работу сотрудников организации в нескольких направлениях:

— каждый зарегистрированный пользователь в системе получает доступ к универсальной платформе, возможна регистрация с любого устройства (рисунок 1);

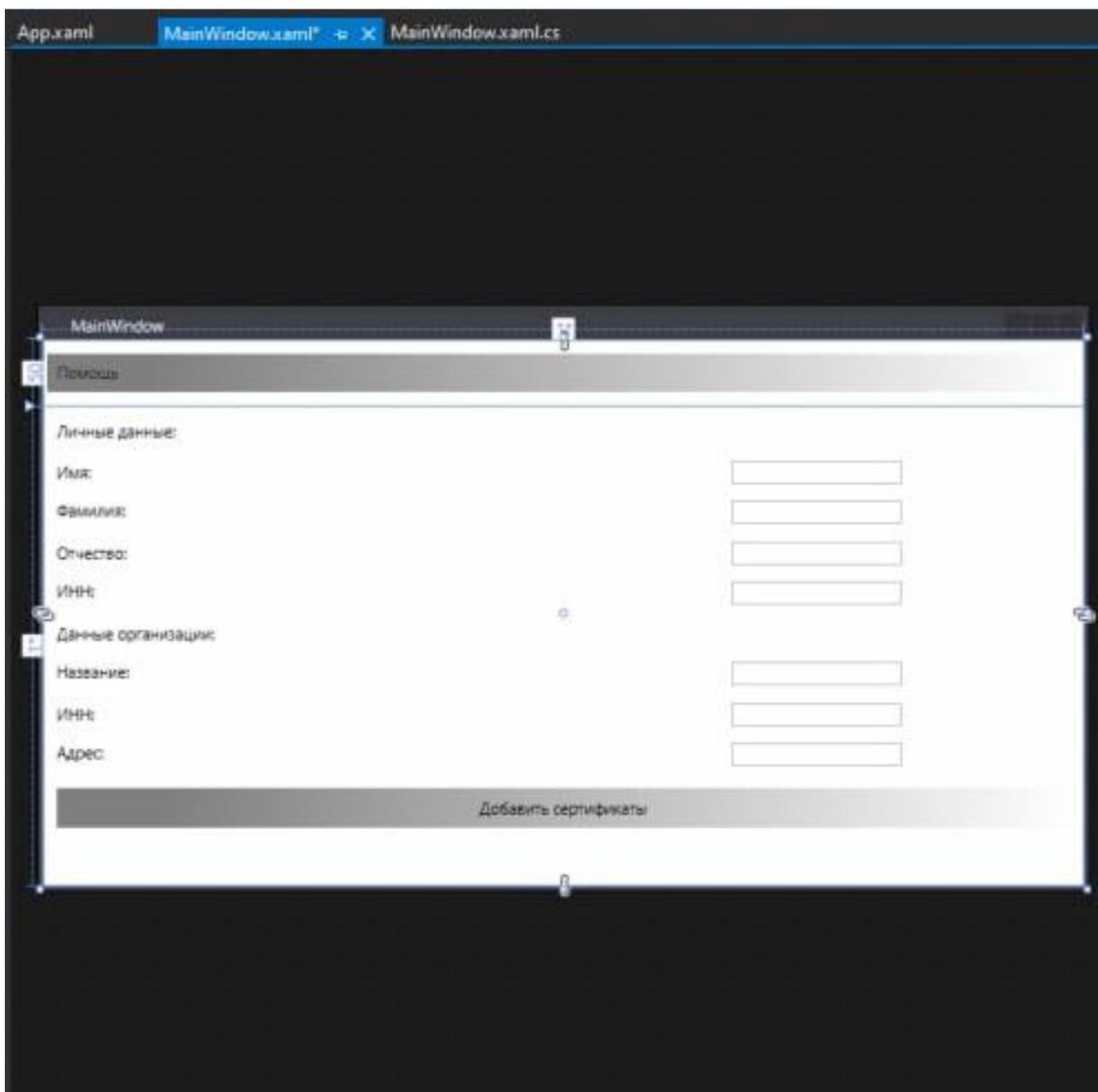


Рисунок 1 - Начальная форма ввода данных

— не требуется выделять сотрудников и компьютеры для регистраций заявок, теперь это возможно сделать онлайн;

- не требуется выделять свои производственные мощности для базы данных, приложение и базу данных можно перенести на облачное хранилище, и повысить эффективность работы ПО;
- каждый пользователь уже видит необходимые документы для работы в приложении и заносит их при регистрации, в дальнейшем сразу оптимизировав всю работу пользователя [1-3].
- приложение написано на языке программирования C#, отличающемся простотой и эффективностью, с понятным синтаксисом и разнообразным профилем применения (рисунок 2). Это позволит вносить правки и совершенствовать существующую модель ПО [5].

```

278     }
279
280     private void MenuItemHelpFindData_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
281     {
282         string outputMessage = "Для поиска данных (строк(-и)) в бд, воспользуйтесь кнопкой: \"Найти данные в бд\".\n" +
283             "Поиск будет осуществляться по значениям параметров, введенных в соответствующие области."+
284             "результат поиска выводится в табличной области.\n" +
285             "При отсутствии введенных параметров поиска и последующем нажатии кнопки, произойдет вывод всей таблицы.\n" +
286             "Параметры пользователя(-ей) необходимо задавать корректно.";
287
288         MessageBox.Show(outputMessage);
289     }
290
291     private void MenuItemHelpPushData_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
292     {
293         string outputMessage = "Для добавления данных (строк(-и)) в бд, воспользуйтесь кнопкой: \"Загрузить данные в бд\".\n" +
294             "Новые данные добавятся в конец таблицы, с соответствующими параметрами, введенными в соответствующие поля выше.\n" +
295             "Параметр Id не подлежит вводу и редактированию.\n" +
296             "Параметры пользователя(-ей) необходимо задавать корректно.";
297
298         MessageBox.Show(outputMessage);
299     }

```

Рисунок 2 - Создание рамок ввода для корректности ввода

Использование данной формы поможет организации одновременно в нескольких аспектах:

- экономия временных ресурсов - позволит сократить время на выполнение рутинных задач;
- грамотно составленные формы и приложение сокращает количество ошибок в работе с документами;
- улучшает координацию внутри компании - работа уже с готовыми заявками, повышает синхронизацию действий.

Библиографический список

1. Нестеров, С.А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

2. Стасышин В.М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Стасышин,

Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09888-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

3. Пахомов Б. И. П12 С# для начинающих. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 432 с.: ил.

4. Бабичев С.Л. Распределенные системы : учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11380-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. —

5. Си Шарп – особенности языка – полимерные отус // <https://otus.ru/>: сайт. – URL: <https://otus/opisanie-yazyka/>– (дата обращения 26.09.2024).

УДК: 311 + 338.432

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ В РЕГИОНАХ РФ

Сергеев Степан Иванович, студент 3 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

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 данной статье рассматривается использование статистических методов и методов машинного обучения для прогнозирования урожайности. В статье показаны преимущества и недостатки каждого метода. Сравнение статистических методов и методов машинного обучения показывает, что последние обеспечивают более высокую точность предсказаний, что подчеркивает их значимость для оптимизации агропрактики и повышения продовольственной безопасности.*

***Ключевые слова:** Урожайность, машинное обучение, агропрактика, прогнозирование, статистические методы, информационные системы.*

THE USE OF STATISTICAL METHODS AND MACHINE LEARNING METHODS TO PREDICT YIELDS IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

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, sstepan5725@gmail.com

Scientific supervisor – Titov Artyom Denisovich, qssistant at the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.titov@rgau-msha.ru

***Annotation:** This article discusses the use of statistical methods and machine learning methods to predict yields. The article shows the advantages and disadvantages of each method. A comparison of statistical methods and machine learning methods shows that the latter provide higher accuracy of predictions, which underlines their importance for optimizing agricultural practices and improving food security.*

Key words: Productivity, machine learning, agropactic, forecasting, statistical methods, information systems

Современное сельское хозяйство России сталкивается с многочисленными вызовами, вызванными климатическими и экономическими факторами. Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур становится важной задачей для эффективного использования природных ресурсов. Актуальность исследования обусловлена несколькими аспектами. Климатические изменения влияют на сельскохозяйственные процессы, особенно в регионах с разнообразными климатическими зонами. Экстремальные условия снижают урожайность, что делает прогнозирование критически важным для минимизации рисков. Точные прогнозы способствуют улучшению планирования сельскохозяйственного производства и стабилизации продовольственного рынка. Традиционные статистические подходы, такие как линейная регрессия, имеют ограничения и чувствительны к отсутствию данных, что снижает точность прогнозов. Методы машинного обучения могут обрабатывать большие объемы данных и учитывать нелинейные зависимости, что делает их перспективными для точного прогнозирования урожайности.

В статье рассматриваются ключевые различия между статистическими методами и методами ML, а также их применение в регионах РФ. Статистические модели предполагают линейные зависимости между переменными, что может упрощать сложные взаимосвязи и игнорировать нелинейные эффекты, влияющие на урожайность. Модели ML, такие как Random Forest, учитывают нелинейные зависимости и взаимодействия, улучшая точность предсказаний. Оба метода имеют разные требования к данным и устойчивость к выбросам. Статистические модели чувствительны к качеству данных и требуют предварительной нормализации, что увеличивает трудоемкость подготовки данных. Напротив, методы ML более устойчивы к выбросам и могут обрабатывать большие объемы данных различных форматов, снижая потребность в детальной предобработке. Интерпретируемость моделей также имеет значение: статистические модели, такие как линейная регрессия, легко интерпретируемы и позволяют определить вклад каждого фактора в прогноз, тогда как ML-модели могут быть сложнее для интерпретации из-за нелинейных взаимодействий.

Для данного исследования использовались агрономические, климатические и почвенные данные из ключевых сельскохозяйственных регионов России: Орловской области, Республики Татарстан и Ставропольского края. Эти регионы выбраны из-за их значительной роли в производстве основных культур и разнообразия климатических условий, влияющих на урожайность. Данные были получены из Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), что обеспечило их достоверность и единообразие. Агрономические данные: собраны сведения по урожайности, посевным площадям и внесению удобрений для пшеницы, картофеля и сахарной свеклы за 2000–2023 годы. Климатические данные включают средние значения

температуры, давления, влажности, скорости ветра, осадков и снежного покрова, сгруппированные по декадам с 2005 по 2023 год. Данные, полученные с архива погоды gr5.ru, агрегированы по 10-дневным периодам для упрощения анализа и повышения точности прогнозирования. Почвенные данные содержали информацию о типах почв и их распространении в регионах, включая процентное содержание различных типов от общего объема почвенных ресурсов. Эти данные были получены из Единого государственного реестра почвенных ресурсов России.

Данные из ЕМИСС были объединены и очищены от пропусков, проведена нормализация и стандартизация для корректной работы моделей. Этот массив использовался для построения статистической модели и модели машинного обучения (Random Forest), что обеспечило корректное сравнение методов. Данные были разделены на обучающую и тестовую выборки для оценки точности моделей на незадействованных данных.

После обработки составлена матрица корреляций для всех субъектов и культур, что позволило выявить взаимосвязи между агрономическими, климатическими и вегетационными показателями (Рисунок 1). Для визуализации зависимостей использовалась тепловая карта, где значения корреляции представлены цветовой шкалой. Анализ матрицы позволяет выделить ключевые факторы для дальнейшего построения моделей машинного обучения.

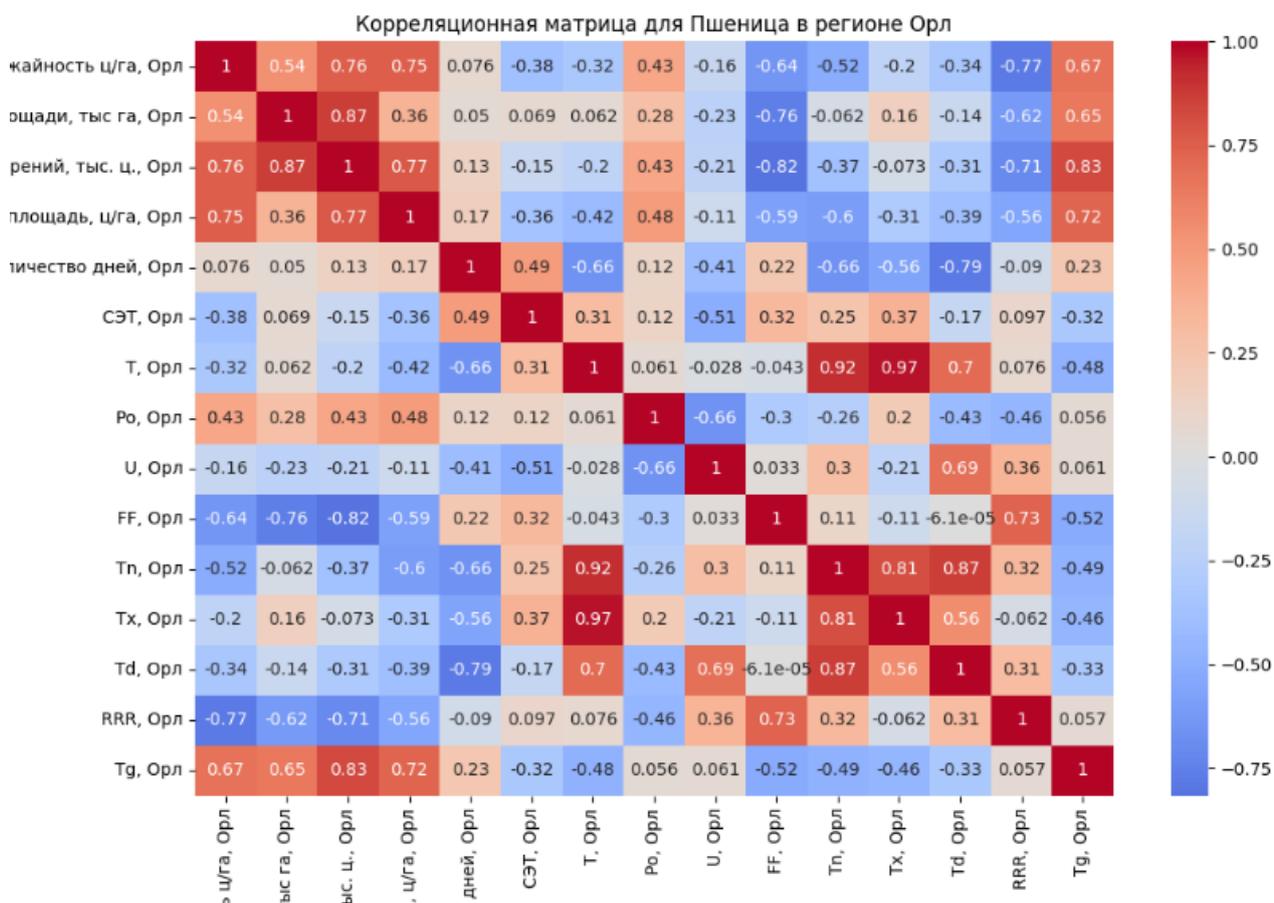


Рисунок 1 – Пример матрицы корреляции

В ходе исследования было обнаружено, что определенные климатические условия, такие как температура и количество осадков, оказывают значительное влияние на урожайность, что подтверждается высокой степенью корреляции. Эти данные будут служить основой для разработки предсказательных моделей.

Для построения статистической модели использовался метод множественной линейной регрессии, который позволяет оценить влияние различных факторов на урожайность сельскохозяйственных культур. Модель построена на основании следующих переменных. Зависимая переменная: урожайность (ц/га). Независимые переменные: климатические данные (температура, осадки и др.), агрономические показатели (посевные площади, объем внесенных удобрений), а также почвенные характеристики. Программный код для реализации модели на языке Python был организован в несколько этапов. Сначала данные были отфильтрованы и подготовлены для анализа. Затем переменные были разделены на обучающую и тестовую выборки. С помощью библиотеки statsmodels была создана линейная регрессионная модель, которая позволила оценить влияние независимых переменных на урожайность. Модель была оценена по среднеквадратичной ошибке (MSE) и коэффициенту детерминации (R^2). Полученные результаты продемонстрировали удовлетворительную точность прогнозов, что подтверждается значениями MSE и R^2 , находящимися на приемлемом уровне.

В рамках исследования для прогнозирования урожайности с помощью методов машинного обучения была использована модель Random Forest. Основное преимущество этой модели заключается в ее устойчивости к выбросам и высокой способности к обобщению данных. Для построения прогноза модель учитывает средний результат предсказаний множества деревьев, что позволяет снизить переобучение и повысить точность предсказаний. Кросс-валидация модели проводилась с 5-кратным разбиением данных ($cv=5$). Этот метод позволяет объективно оценить обобщающую способность модели на новых данных и выбрать оптимальные параметры. Кросс-валидация позволила выбрать оптимальные гиперпараметры модели и обеспечить баланс между точностью и обобщающей способностью. На каждом этапе модель обучалась и оценивалась, что позволило выбрать такие параметры, как количество деревьев ($n_estimators=50$) и максимальная глубина ($max_depth=3$), при которых достигается минимальная ошибка.

После применения статистического метода и методов машинного обучения для всех культур и субъектов была составлена сравнительная таблица, которая демонстрирует значительное преимущество машинного обучения (ML) по сравнению с традиционным статистическим методом.

Для всех рассматриваемых культур и регионов среднеквадратичная ошибка (MSE) ML-метода оказалась значительно ниже, чем у статистического. Например, для картофеля в Ставропольском крае MSE составляет 13,27 для ML, против 93,39 для статистического метода. Аналогичные тенденции наблюдаются и для других культур: для пшеницы в Орле MSE снизилась с 24,68 до 2,92, а для свеклы — с 119,77 до 46,41. Это говорит о том, что ML метод обеспечивает более

точные предсказания урожайности, что, вероятно, связано с его способностью учитывать нелинейные зависимости и взаимодействия между признаками.

Таблица 1

Сравнительная таблица использования статистических методов и методов машинного обучения

Метод	Показатель	Карт, Орл	Карт, Став	Карт, Тат	Пшен, Орл	Пшен, Став	Пшен, Тат	Свекл, Орл	Свекл, Став	Свекл, Тат
Статистический	Среднеквадратичная ошибка (MSE)	119,77	93,39	266,93	24,68	9,91	20,15	119,77	93,39	266,93
	Коэффициент детерминации (R^2)	0,80	0,94	0,82	0,73	0,66	0,61	0,80	0,94	0,82
ML	Среднеквадратичная ошибка (MSE)	46,41	13,27	62,84	2,92	1,53	4,85	46,41	13,27	62,84
	Коэффициент детерминации (R^2)	0,92	0,99	0,94	0,96	0,95	0,90	0,92	0,99	0,94

Коэффициент детерминации (R^2) также показывает более высокие значения для методов машинного обучения. Например, для картофеля в Ставропольской области R^2 увеличился с 0,94 до 0,99, что свидетельствует о том, что ML метод объясняет большую долю вариации в данных.

Выводы из этих результатов показывают, что применение методов машинного обучения позволяет значительно улучшить качество предсказаний урожайности, что в свою очередь может оказать положительное влияние на принятие решений в агрономии. Более высокая точность прогнозов дает фермерам возможность оптимально планировать свои ресурсы и адаптироваться к изменениям в климате и других факторах, что в конечном итоге приводит к повышению урожайности и эффективности сельского хозяйства. В заключение, проведенное исследование демонстрирует значительный потенциал применения методов машинного обучения в области агрономии для прогнозирования урожайности различных культур. Сравнение результатов, полученных с использованием статистических методов и методов машинного обучения, подтверждает, что последние обеспечивают более точные и надежные предсказания.

Библиографический список

1. Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства / М. В. Кагирова, В. В. Демичев, Ю. Н. Романцева [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 307 с. – ISBN 978-5-9675-2013-6. – EDN RTMIDX.

2. 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.

3. Сайфетдинов А.Р., Максименко А.А. Применение машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа данных сельского хозяйства и повышения урожайности / А.Р. Сайфетдинов, А.А. Максименко // Контентус. – 2023. – № 7S. – Т.8. – С. 28 – 34.

4. Paudel, Dilli & Boogaard, Hendrik & Wit, Allard & Janssen, Sander & Osinga, Sjoukje & Pylianidis, Christos & Athanasiadis, Ioannis. (2020). Machine

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. Зинченко, А. П. Практикум по статистике / А. П. Зинченко, О. Б. Парасова, А. В. Уколова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 314 с. – EDN WEDVEZ.

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.

г
л
а
г
г
е
-
с
с
а
л
е
с
г
о
р
у
и
е
л
д

УДК 004.852:632

АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСПОЗНАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ ДЕРЕВЬЕВ В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ

Титова Елизавета Павловна, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Маслакова Веста Владимировна, к.э.н., доцент кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

Аннотация. Разработана информационная система на основе алгоритмов машинного обучения для деревообрабатывающего предприятия. По результатам анализа были определены методы использования машинного обучения для распознавания изображений заболеваний деревьев в машинном обучении.

Ключевые слова: машинное обучение, распознавание изображений, деревья, многомерные методы, болезни.

ANALYSIS OF MULTIDIMENSIONAL METHODS USED FOR IMAGE RECOGNITION OF TREE DISEASES IN MACHINE LEARNING

Titova Elizaveta Pavlovna, 1st year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, titova.eli.002@mail.ru

Scientific supervisor – Maslakova Vesta Vladimirovna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,

Annotation. An information system has been developed based on machine learning algorithms for a woodworking enterprise. As a result of the analysis, methods for using machine learning for image recognition of tree diseases were identified.

Key words: machine learning, image recognition, trees, multidimensional methods, diseases.

Распознавание изображений в лесной промышленности – мощный инструмент для выявления болезней деревьев. Алгоритмы искусственного интеллекта анализируют фотографии листьев, стволов и корней, чтобы

определить наличие патогенов, болезней или вредителей. Это позволяет автоматизировать диагностику, сократить расходы на ручной труд, своевременно обнаружить проблемы и увеличить эффективность мониторинга.

Использование распознавания изображений для многолетних насаждений растений (МНП) имеет большой потенциал. Во-первых, это позволяет предотвратить распространение инфекций за счет раннего выявления болезней. Во-вторых, это оптимизирует работу агрономов и специалистов по защите растений.

Цель разработки – создать эффективную модель, которая быстро выявляет признаки заболеваний деревьев. Использование глубоких нейронных сетей и методов обработки изображений обеспечит высокую точность и надежность диагностики, что улучшит здоровье лесов и садов, а также внесет вклад в устойчивое развитие сельского хозяйства.

В анализе состояния деревьев используются методы машинного обучения: классификация (определение типа заболевания), кластеризация (выявление схожих паттернов) и регрессия (предсказание степени развития заболевания).

Для внедрения машинного обучения на деревообрабатывающем предприятии, необходимо:

1. Собрать данные: фотографии больных и здоровых деревьев.
2. Подготовить данные: очистить, заполнить пробелы, закодировать категориальные признаки.
3. Выбрать метод: нейронные сети, случайный лес и т.д.
4. Оценить производительность: проверить модель на отложенных данных.
5. Развернуть модель: использовать ее для анализа заболеваний деревьев, регулярно мониторить и обновлять.

В таблице 1 представлены технологии машинного обучения и типичные задачи для них.

Таблица 1

Методы обучения

Название	Задача
Обучение с учителем	Регрессия Классификация
Обучение без учителя	Кластеризация Уменьшение размерности
Обучение с подкреплением	Управление роботом Оптимизация в играх
Обучение с частичным привлечением учителя	Кластеризация
Глубокое обучение	Классификация изображений

Обучение с учителем:

Преимущества: высокая точность, понятная интерпретация, широкий спектр применения.

Недостатки: трудоемкость, дороговизна, риск переобучения.

Обучение без учителя:

Преимущества: обнаружение структур и паттернов, упрощенный сбор данных.

Недостатки: отсутствие четких меток для оценки, трудность оценки производительности.

Обучение с подкреплением:

Преимущества: адаптация к меняющимся условиям, эффективность в принятии решений.

Недостатки: требует много времени и ресурсов, чувствительность к настройкам.

Обучение с частичным привлечением учителя:

Преимущества: использует как помеченные, так и не помеченные данные, снижает потребность в большом количестве размеченных данных.

Недостатки: трудности в настройке, результаты зависят от качества помеченных данных.

Глубокое обучение:

Преимущества: высокая точность, автоматическое извлечение признаков.

Недостатки: не обнаружено

Выбор метода машинного обучения для распознавания болезней деревьев зависит от конкретной задачи и данных. После выбора метода, нужно оценить его эффективность с помощью метрик, таких как точность, полнота и F1-мера.

Для описания этих метрик используется **матрица ошибок**, которая показывает количество правильных и ошибочных предсказаний модели.

В таком случае матрица ошибок классификации будет выглядеть так, как показано на рисунке 1.

		Реальность	
П р о г н о з		TP	FP
		FN	TN

Рисунок 1 – Матрица ошибок классификации

Для каждого элемента в наборе данных возможны четыре сценария:

- TP (True Positive) – правильно предсказанные положительные случаи;
- TN (True Negative) – правильно предсказанные отрицательные случаи;
- FP (False Positive) – неправильно предсказанные положительные случаи, также известные как ошибка первого рода;
- FN (False Negative) – неправильно предсказанные отрицательные случаи, также известные как ошибка второго рода.

True – предсказание верно, False – предсказание неверно.

Positive – предсказание положительного результата, Negative – предсказание отрицательного результата.

В первом случае, мы верно предсказали положительный результат, во втором случае верно предсказали отрицательный результат, в третьем случае предсказали положительный результат неверно, в четвертом случае предсказали отрицательный результат неверно

Для применения методов машинного обучения на деревообрабатывающем предприятии важно следовать определенным шагам:

1. Сбор данных о состоянии деревьев, в нашем случае фотографии больных и здоровых деревьев.

2. Очистка и подготовка данных для обучения модели, включая заполнение пропущенных значений, кодирование категориальных признаков и масштабирование числовых признаков.

3. Выбор подходящий метод (например, нейронные сети, случайный лес).

4. Оценить производительность модели на отложенной выборке данных с использованием метрик F1.

5. Развернуть обученную модель в производственной среде предприятия и начать использовать для распознавания и анализа заболеваний деревьев. Регулярно отслеживать производительность модели и обновлять ее при необходимости.

Для данной работы был произведен анализ широкого спектра многомерных статистических методов, которые применялись для идентификации заболеваний деревьев на основе собранных и имеющихся изображений. Исследование проводилось в несколько этапов: сбора данных изображений, на которых были видимые повреждения листьев от заболеваний и полностью здоровых, количество которых составляло 1500 изображений. Для второго этапа сделана предварительная обработка изображений, на которой были произведены нормализующие действия, такие как поворот изображений, отображение, изменение размера, с целью увеличения объема обучающей выборки и повышения устойчивости модели. Далее были рассмотрены различные многомерные методы статистики, такие как : метод главных компонент (PCA), для репродуктивности размерности; линейный дискриминантный анализ (LDA), для классификации; кластеризация (например, K-средние) для средней группировки изображений по признакам; обучение модели с процентами 80% к обучению и 20% на основную часть; модели машинного обучения (например, SVM, случайные леса, нейронные сети); обучились на подготовленных моделях с 1200 изображений; оценка качества: Для оценки качества моделей использовались метрики точности, полноты и F-меры. Также проводился кросс-валидационный анализ для проверки стабильности результатов.

Таким образом, наилучшие результаты были достигнуты при комбинации PCA и LDA с нейронными сетями. Предварительная обработка данных оказала значительное влияние на качество распознавания. Аугментация изображений способствовала улучшению общей производительности моделей. Результаты

исследования могут быть использованы в агрономии для разработки систем раннего выявления заболеваний деревьев, что позволит фермерам принимать более эффективные меры по защите растений.

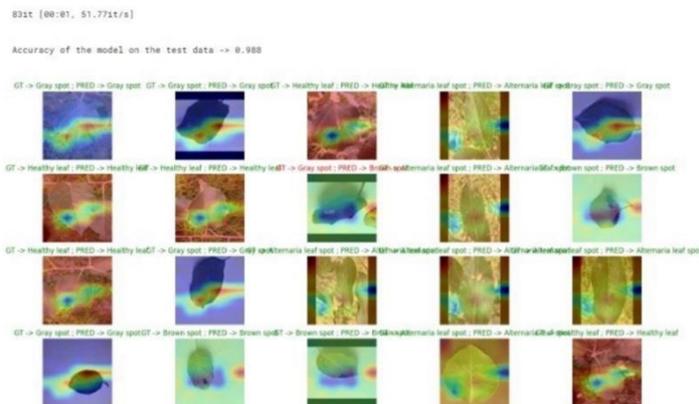


Рисунок 2 – Итоговый результат работы анализа многомерных статистических методов, используемых для распознавания изображения заболеваний деревьев в машинном обучении изображения

Библиографический список

1. Демичев, В. В. Применение методов машинного обучения для прогнозирования эффективности сельского хозяйства с учетом последствий глобального потепления / В. В. Демичев, В. В. Маслакова, И. И. Филатов // Информационно-аналитическое обеспечение устойчивого развития сельского хозяйства. – Москва : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 255-281. – EDN LHLOGR.
2. Кириллов, Р. С. Методы машинного обучения для анализа изображений в ботаническом исследовании / Р. С. Кириллов // Вестник Ботанического института. – 2020. – Т. 17, № 3. – С. 123-145.
3. Иванова, А. Г., Сидоров, Н. А. Многомерные статистические методы обработки изображений в агрономии / А. Г. Иванова, Н. А. Сидоров // Научные аспекты агрономии. – 2021. – № 2. – С. 85-102.
4. Петров, И. В. Применение нейронных сетей для диагностики заболеваний деревьев на основе изображений / И. В. Петров // Журнал компьютерных наук. – 2019. – Т. 14, № 4. – С. 321-335.
5. Смирнова, Т. П., Лебедев, П. Н. Машинное обучение в профилактике заболеваний растений / Т. П. Смирнова, П. Н. Лебедев // Аграрная наука. – 2022. – Т. 45, № 1. – С. 19-36.
6. Михайлов, Е. С. Анализ изображений в агрономии: статистические методы и алгоритмы / Е. С. Михайлов // Известия высших учебных заведений. Серия: Плодовые культуры. – 2021. – Т. 60, № 2. – С. 48-60.
7. Литвинов, А. В., Кузнецова, М. И. Сравнительный анализ методов машинного обучения для классификации заболеваний деревьев / А. В. Литвинов, М. И. Кузнецова // Современные технологии в науке. – 2023. – Т. 78, № 5. – С.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА УРОЖАЙНОСТИ

Тудаков Денис Игоревич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,

Кожич Елизавета Александровна студентка 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, kozhich@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Кагирова Мария Вячеславовна, канд. экон. наук, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mkagirova@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрена система автоматизированного анализа результатов деятельности фермеров, которая становится необходимым инструментом для повышения конкурентоспособности. Данная система позволяет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные о производительности сельскохозяйственных предприятий. В работе проведён анализ расчётов по методикам определения урожайности. В результате были рассмотрены 4 способа определения урожайности на корню для сельскохозяйственных культур. С помощью внедрения данной системы автоматизированного анализа фермы могут оптимизировать свои процессы, повысить эффективность.

Ключевые слова: сельскохозяйственные культуры, урожайность, агрономические характеристики, эффективность, оптимизация, разработка.

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR CALCULATING YIELDS

Tudakov Denis Igorevich, 2nd year student of the Master's program at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, gomaitena@gmail.com

Kozhich Elizaveta Aleksandrovna, 2nd year student of the master's degree program of the Institute of Economics and Management of the AIC, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kozhich@rgau-msha.ru

Scientific supervisor – Kagirova Maria Vyacheslavovna, Ph.D. in Economics, associate professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mkagirova@rgau-msha.ru

Annotation. *The article discusses a system of automated analysis of farmers' performance, which is becoming a necessary tool for increasing competitiveness. This system allows collecting, processing and interpreting data on the productivity of agricultural enterprises. The paper analyzes calculations based on yield determination methods. As a result, 4 methods for determining the standing yield of agricultural crops were considered. By implementing this automated analysis system, farms can optimize their processes and increase efficiency.*

Key words: *agricultural crops, yield, agronomic characteristics, efficiency, optimization, development.*

Автоматизация анализа результатов деятельности фермеров – это важный аспект современного аграрного производства, который включает использование инновационных методов и технологий для мониторинга и оценки урожайности сельскохозяйственных культур. Правильная и своевременная оценка урожайности позволяет фермерам принимать более обоснованные решения о методах обработки и повышении продуктивности, что в свою очередь значительно увеличивает экономическую устойчивость и конкурентоспособность.

Определение урожайности на корню – это метод, основанный на сборе проб урожая с конкретной площади поля непосредственно перед его уборкой. Этот процесс не только позволяет оценить текущие результаты, но и предоставляет данные для долгосрочного планирования. Урожайность рассчитывается на основе отборов с типично representative участков поля и лучших образцов растений, что обеспечивает более точные и применимые данные для анализа.

Методика отбора проб для непаханных культур предполагает использование рамки, определяющей площадь, с которой собираются образцы. Этот метод позволяет получать данные о продуктивности различных участков и адаптировать технологии обработки к их особенностям. Процесс пробоотбора включает следующие шаги:

- Определение необходимых точек отбора: Выбор трех (для полей до 300 га) или пяти точек (для более крупных полей) с учетом минимального расстояния 5 метров между ними.

- Сбор данных: В каждой точке производится подсчет продуктивных стеблей, а также сбор типичных образцов растений для дальнейшего анализа.

Урожайность на корню определяется по следующей формуле:

$$(10000/B2)*(B3*(B4/B5))/100000$$

где:

- B2 – Площадь рамки (м²)

- B3 – Среднее кол-во растений

- B4 – Масса урожая (г)

- B5 – Кол-во растений (шт)

- 10 000 – площадь 1 гектара в метрах квадратных, м²

- 100 000 – коэффициент перевода массы урожая из граммов/га в ц/га.

Методика определения урожайности на корню			
Площадь рамки (м ²)	1500		
Среднее кол-во растений	200		
Масса урожая (г)	120		
Кол-во растений (шт)	200		
Урожайность на корню (ц/га)	0,008		

Рисунок 1 – Пример реализации методики определения урожайности на корню для непропашных культур методом отбора проб

Этот анализ поможет фермерам понять, какие изменения необходимо внести в управление посевами и уходом за растениями, чтобы улучшить конечные результаты.

2. Методика определения урожайности на корню для пропашных культур методом отбора проб.

Для пропашных культур процесс оценки урожайности требует измерения ширины междурядья и полноценного сбора урожая на определенной длине рядка. Это метод позволяет фермерам получать точные данные о производительности растений в реальных условиях.

Порядок действий:

- Подготовка: Измерение ширины междурядья перед началом сборки проб.

- Сбор урожая: Полное извлечение урожая с определенного участка с вниманием к типичным характеристикам поля.

Урожайность на корню определяется по следующей формуле:

$$(((10000/V9)*V10)/V11)/100$$

где:

- V9 – Ширина междурядья (м);

- V10 – Сумма масс собранного урожая (кг);

- V11 – Суммарная длина всех участков (м);

- 10 000 – общее количество квадратных метров в одном гектаре;

- 100 – коэффициент перевода из килограммов в центнеры.

Методика определения урожайности на корню для пропашных культур методом отбора проб			
Ширина междурядья (м)	0,75		
Сумма масс собранного урожая (кг)	1800		
Суммарная длина всех участков (м)	150		
Урожайность на корню (ц/га)	1600		

Рисунок 2 – Пример реализации методики определения урожайности на корню для пропашных культур методом отбора проб

Эти данные позволяют фермерам проанализировать, сколько семян и ресурсов было затрачено на каждую зону и как они могут минимизировать потери в будущем.

3. Методика определения урожайности на корню методом механизированной уборки.

Метод механизированной уборки становится все более популярным благодаря своей эффективности и способности обрабатывать большие площади

за короткий срок. В этом случае урожайность определяется на основании выборочной площади, собранной комбайном.

Важно, чтобы уборочные машины были технически исправны и настроены, что обеспечивает качественный сбор без значительных потерянных объемов.

Расчет урожайности на корню одного поля определяется по следующей формуле:

$$(1/V15)*V16$$

где:

- V15 – Площадь (га);

- V16 – Масса урожая (ц).

Методика определения урожайности на корню методом механизации уборки.			
Площадь (га)	150		
Масса урожая (ц)	1800		
Урожайность на корню (ц/га)	12		

Рисунок 3 – Пример реализации методики определения урожайности на корню методом механизированной уборки

Этот метод позволяет фермеру понимать эффективность работы машин, а также планировать дальнейшие инвестиции в оборудование и технологии.

4. Методика определения урожайности на корню для многолетних насаждений методом отбора проб.

Определение урожайности многолетних насаждений требует особого подхода, так как фрукты на деревьях могут значительно варьироваться. Для этого берутся пробы плодов с типичных ветвей и производится их взвешивание.

Процесс включает:

- Определение секторов: Выбор равномерно распределенных толстых ветвей для проб.

- Сбор и взвешивание плодов: Взвешивание плодов с одной ветви для экстраполяции на общее количество деревьев.

Расчет урожайности на корню определяется по следующей формуле:

$$V26/V20 \text{ или } ((V23/V21)*V22)/100/V20$$

где:

- V20 – Площадь посадок (га);

- V21 – Число точек отбора (шт);

- V22 – Кол-во единиц многолетних насаждений;

- V23 – Сумма масс урожая с единицы многолетних насаждений (кг);

- V24 – Масса урожая с одной ветви (кг);

- V25 – Кол-во ветвей на единице многолетних насаждений (шт);

- V26 Урожай (ц).

Методика определения урожайности на корню для многолетних насаждений методом отбора проб.			
Площадь посадок (га)	100		
Число точек отбора (шт)	60		
Кол-во единиц многолетних насаждений	80		
Сумма масс урожая с единицы многолетних насаждений (кг)	10800		
Масса урожая с одной ветви (кг)	9		
Кол-во ветвей на единице многолетних насаждений (шт)	15		
Урожай (ц)	144		
Урожайность на корню (ц/га)	1,44		

Рисунок 4 – Пример реализации методики определения урожайности на корню для многолетних насаждений методом отбора проб

Этот метод дает фермерам возможность точно оценить объем урожая и принимать обоснованные решения по уходу за насаждениями.

Таким образом, автоматизация процесса анализа результатов деятельности фермеров позволяет значительно повысить точность и скорость получения данных об урожайности. Внедрение современных методик и технологий обеспечивает оптимизацию управления производственными процессами, ускоряет принятие решений и способствует минимизации рисков. Автоматизация анализа результатов деятельности станет важным шагом к устойчивому и прибыльному агроведению в условиях современного мира. С учетом растущей нагрузки на ресурсы и климатические изменения, эффективное управление урожайностью становится ключевым фактором как для фермеров, так и для всей продовольственной системы.

Библиографический список

1. Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта. – 2021.
2. Балдин К., Уткин В. Информационные системы и технологии в экономике. – Litres, 2022.
3. Гребенникова В.А., Вареников В.А. Современные подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №7-2. URL: <https://cyberleninka.ru>.
4. Мироседи С. А., Лавриненко В. М. Методы оценки инвестиционной привлекательности предприятия // Проблемы экономики. 2011. №2. С. 42-44
5. Нетёсова, О. Ю. Информационные системы и технологии в экономике: учебное пособие для вузов / Нетёсова О. Ю. – 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 146 с.
6. Хоружий, В. И. Разработка программного обеспечения для предиктивной аналитики в сельском хозяйстве / В. И. Хоружий, Д. В. Быков, А. В. Уколова // Известия Тульского государственного университета. Технические

науки. – 2024. – № 9. – С. 453-460. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-9-453-454. – EDN QJMUCY.

7. 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.

УДК 630:004

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО АГРОТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Шехтер Давид Германович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – 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 представлен консультант по агротехнологии как возможное решение нехватки специалистов в отрасли защищённого грунта. Система на базе большой языковой модели анализирует данные теплиц, почвы и воздуха, предоставляя рекомендации по подготовке, выращиванию и сбору урожая.

Ключевые слова: агротехнология, большая языковая модель, консультирование, производительность.

INTELLIGENT CONSULTANT ON AGROTECHNOLOGY BASED ON LARGE LANGUAGE MODELS

Shekhter David Germanovich, student of the 1st year of the Bachelor's degree, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, indagesedeh@mail.ru

Scientific supervisor – Demichev Vadim Vladimirovich, Ph.D of economic sciences, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Institute of Economics and Management of Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, demichev_v@rgau-msha.ru

Annotation. The article presents an agrotechnology consultant as a possible solution to the shortage of specialists in the protected soil industry. The system uses a large language model to analyze greenhouse, soil and air data, providing recommendations on preparation, cultivation and harvesting.

Key words: agrotechnology, large language model, consulting, productivity.

В современном сельском хозяйстве тепличные комплексы играют решающую роль в обеспечении стабильного и высококачественного урожая, благодаря независимости от сезонных, погодных и температурных условий.

Одними из значительных преимуществ закрытого грунта являются отсутствие необходимости в использовании пестицидов и экономия земельных площадей, что особенно важно в условиях мегаполисов.

На сегодняшний день область тепличного хозяйства имеет множество проблем, одной из которых является острая нехватка специалистов и подготовленных кадров в области агрономии. Решением может стать создание, на основе нейронных сетей, консультанта для начинающих специалистов, овощеводов, научных и иных работников в сфере сельского хозяйства, способного давать специализированные рекомендации по различным агротехнологическим мероприятиям. Модель будет способна анализировать различные данные, от состояния почвы до состава атмосферного воздуха, способствуя повышению урожайности и качества продукции.

Консультантом выступит связка из трансформера и модуля дополнительного обучения. Трансформер, являющийся архитектурой глубоких нейронных сетей, способен анализировать и выявлять связи в больших объёмах последовательных данных, например, текстах. А дополнительный модуль позволит нейросети глубже разбираться в вопросе.

Система будет обрабатывать пользовательские данные, например характеристики и состояние теплицы, почвы и оборудования, и на основе обучения давать рекомендации на требуемых этапах выращивания растений. Вот некоторые из них:

1) Подготовка теплицы:

- советы и мероприятия по очистке, дезинфекции и ремонту теплиц;
- требования к состоянию оборудования.

2) Подготовка и посадка растений:

- технологии и приёмы обработки почв, в том числе советы по внесению удобрений;
- рекомендации по составлению графиков культурооборота;
- рекомендации по посадке требуемых культур (например, оптимальное расстояние между растениями).

3) Выращивание:

- выдача оптимальных внешних условий в соответствии с характеристиками и состоянием оборудования (графики полива и внесения подкормки, температурный и световой режимы, состав и влажность воздуха);
- советы, мероприятия и технологии по контролю за вредителями и болезнями;
- рекомендации по формировке и поддержке растений.

4) Сбор и анализ урожая:

- выдача оптимальных графиков сбора;
- критерии оценки зрелости урожая.

Пользователь будет взаимодействовать с системой через диалоговую систему (чат), вводя туда данные, в виде текста или файлов, или вопросы. После отправки сообщения передаются на сервер, где запрос формируется в корректном формате. Далее с помощью API запросы передаются в большую

языковую модель, в нашем случае Giga-chat LLM. Там запросы обрабатываются, обращаясь к специализированным базам данных и дополнительным модулям обучения. Далее ответ возвращается на сервер, где формируется финальный ответ, после чего он высвечивается в чате у пользователя.

Примерный стек технологий:

API – для работы в мессенджере;

– Flask, FastAPI – для отправления запросов на сервер;

– Loguru, NLTK – для обработки и формирования запроса на сервере;

– Requests – для взаимодействия сервера с Giga-chat API;

– MySQL, MongoDB – для хранения пользовательских данных и запросов к базам данных модуля дополнительного обучения;

– MLflow, TensorFlow – для разработки, обновления и хранения модуля дополнительного обучения.

Основной продукт разработки – модуль дополнительного обучения, углубляющий и уточняющий знания большой языковой модели. Неотъемлемой и, по сути, важнейшей частью модуля является база данных. Она будет составлена на основе специализированной литературы, а для улучшения точности рекомендаций и углубления в нюансы, при её составлении, а также при тренировке и обучении алгоритмов модуля, будут привлечены специалисты в сфере тепличного хозяйства.

Базы данных будут получать регулярные обновления, а алгоритмы обработки будут совершенствоваться, что позволит системе развиваться.

Кроме того, в будущем система может получить функционал: для автоматизации контроля за состоянием оборудования; интеграция с датчиками и сенсорами, получающими данные о состоянии атмосферы и почвы в реальном времени; управления автоматическими системами полива; работы с камерами использующих компьютерное зрение.

В результате, такой интеллектуальный консультант может стать чрезвычайно полезным инструментом для фермеров, заметно повышая эффективность сельского хозяйства, сокращая затраты и риски, и одновременно способствуя росту урожайности и развитию агропромышленного комплекса страны.

Библиографический список

1. Антонов С. А. Проблемы и перспективы развития тепличного производства // АгроФорум. 2019. №4. URL: [problem-y-i-perspektivy-razvitiya-teplichnogo-proizvodstva](https://agroforum.ru/issue/2019-4) (дата обращения: 07.11.2024).

2. Telegram Bot API: описание, методы и примеры [Электронный ресурс]. – URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата обращения: 07.11.2024).

3. TensorFlow: библиотека для машинного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения: 07.11.2024).

УДК 004.42:616.022.8/9

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

Шилина Алёна Романовна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Демичев Вадим Владимирович, доцент кафедры статистики и кибернетики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, demichev_v@rgau-msha.ru

Аннотация: Предметом исследования, отраженного в данной статье, является изменение климата, условия которого напрямую воздействуют на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур. В работе проводится анализ основных климатических изменений на примере некоторых регионов России, а также даётся оценка их воздействия на агропромышленный комплекс. По данным мониторинга, любые последствия изменений климата совершенно разнообразно влияют на разные регионы России, в связи с чем конкретное выявление влияния того или иного явления пока не представляется возможным. Тем самым, статья подчеркивает важность учета климатических факторов при планировании аграрной политики и разработке мер по обеспечению продовольственной безопасности в условиях меняющегося климата.

Ключевые слова: Сельское хозяйство, климатические изменения, климат, глобальное потепление, сельскохозяйственная урожайность.

CLIMATE CHANGE. THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON AGRICULTURE ON THE EXAMPLE OF RUSSIAN REGIONS

Shilina Alyona Romanovna, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, shilinaar@gmail.com

Scientific supervisor – Demichev Vadim Vladimirovich, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, demichev_v@rgau-msha.ru

Annotation. The subject of the research reflected in this article is climate change, the conditions of which directly affect the growth, development and yield of agricultural crops. The paper analyzes the main climatic changes on the example of some regions of Russia, and also provides an assessment of their impact on the agro-industrial complex. According to monitoring data, any effects of climate change have a completely diverse effect on different regions of Russia, and therefore it is not

possible to specifically identify the impact of a particular phenomenon. Thus, the article emphasizes the importance of taking into account climatic factors when planning agricultural policy and developing measures to ensure food security in a changing climate.

Key words: *agriculture, climate changes, climate, global warming, agricultural yields*

Для выявления влияния климата на сельское хозяйство прежде всего следует разобраться в определении данного понятия. Под изменением климата понимается колебания абиотических факторов Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет. Здесь учитываются изменения как средних значений природных параметров, так и изменения частоты аномальных погодных явлений. Изучением изменений климата занимается наука палеоклиматология.

На данный момент климатические изменения не обошли стороной ни один регион на планете. В результате мониторинга и научных исследований, Межправительственная группа экспертов ООН по изменению климата (МГЭИК) заключила, что климатический сдвиг Земли в 2024 году происходит крайне интенсивно [5]. Причины изменения климата могут быть как естественными (извержения вулканов, солнечные вариации), так и вызванными деятельностью человека (выбросы парниковых газов, вырубка лесов, промышленные процессы, способствующие изменению климата и т.д.). Так или иначе, климатические изменения затрагивают все аспекты аграрного сектора, оказывая существенное влияние на его функционирование.

Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в колебаниях частоты и интенсивности экстремальных погодных условий. В пределах одного региона климатические скачки по-разному воздействуют на группы населения, отрасли экономики и природные объекты. Так, климатические изменения могут оказывать как положительное влияние на область сельского хозяйства (увеличение периода вегетации сельскохозяйственных растений, рост количества осадков в части регионов, повышение показателей продуктивности растений [4]), так и отрицательное (расширение ареала вредителей сельскохозяйственных культур, возникновение аномальных погодных явлений в некоторых районах страны, экономические расходы государства вследствие снижения урожайности). Именно поэтому при выработке политики в области климата следует учитывать весь комплекс потерь и выгод, связанных с изменениями условий выращивания.

Последствия климатических изменений, как правило, проявляются на глобальном, региональном, субрегиональном и национальном уровнях [1]. Анализу данных о влиянии изменений на сельскохозяйственное производство России в последние годы было посвящено большое число исследований. Таким

образом, ежедневно публикуются оценочные доклады Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета). На данный момент, сельское хозяйство находится под сильным влиянием последствий глобального потепления, заключающегося в изменении средней температуры, количества осадков, уровня диоксида углерода и других признаков изменения климата. По словам вице-премьера Алексея Гордеева, по выбросу парниковых газов Россия занимает четвёртое место в мире, и это в основном связано с выбросами в энергетике, сельском хозяйстве, промышленности и транспорте. [3].

Климатические изменения в России, по мнению многих экспертов, не только происходят, но и часто носят неблагоприятный характер для сельского хозяйства, экономики и социальной сферы. По данным Росгидромета, в последние 6-7 лет опасные природные явления фиксировались в 2,5-3 раза чаще, чем в предыдущие десятилетия [6]. В модельных исследованиях по изменению климата на территории страны все без исключения образцы показывают существенное потепление в России в XXI веке. Изменения температуры значительно превышают стандартные отклонения на всей рассматриваемой территории, даже в холодное время года, когда собственная изменчивость температуры особенно велика. Потепление и таяние вечной мерзлоты приводят к расширению ареалов обитания вредителей и росту их численности, что уже ставит под угрозу продовольственную безопасность страны.

Данные наблюдений и модельных расчетов за 2011 год демонстрируют, что климат России более чувствителен к глобальному потеплению по сравнению с другими регионами мира. Амплитуда аномалий среднегодовой температуры в стране достигает 3–4 °С (по данным 2012 года - до 7 °С и выше), в то время как в среднем по планете этот показатель немного превышает 1 °С. Согласно прогнозам, за последние 100 лет (1907–2006 гг.) температура воздуха плавно увеличилась на 1,29 °С, тогда как средний уровень глобального потепления составил 0,74 °С (согласно Четвертому оценочному докладу МГЭИК). При этом для многих регионов, например, для Алтайского края, рост температуры превысил 3 °С за тот же период [7].

Как правило, изменение климата в России может повлиять на урожайность по нескольким основным направлениям. Главным негативным последствием является увеличение количества аномальных погодных явлений, особенно засух. Сильные и продолжительные засухи могут привести к снижению валового сбора зерна на 40–50% в основных зернопроизводящих регионах (Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский край). Однако для такой большой страны, как Россия, региональные различия в реакции сельскохозяйственных культур на изменение климата являются довольно значительными. Например, на территории европейской части за 1998–2017 год из-за засушливости и повышения напряжённости теплового режима долгое время не наблюдался рост урожайности. В то же время увеличение тепловых ресурсов и

продолжительности вегетационного периода стимулировало рост биоклиматического потенциала, который определял возможную биологическую продуктивность земли на указанной территории.

На основании полученных данных, Беляева и Бокушева [2] разработали панельную регрессию с фиксированными эффектами для урожайности сельскохозяйственных культур в 69 регионах России за период с 1955 по 2012 год. Используя несколько переменных, описывающих сезонную температуру и количество осадков, они обнаружили, что значительные потери урожая вызваны сильной жарой, в то время как дневная температура превышала 25 °С. Жаркие дни сильнее всего влияли на яровую пшеницу и яровой ячмень. Также наблюдалась положительная связь урожайности зерновых с летними осадками, хотя это не могло уменьшить ущерб от сильной жары.

На данный момент, климатические изменения являются фактором значительного роста цен на рынке зерна в России и в мире. Изменения объемов производства зерна и предложения на зерновом рынке, вызванные аномальными температурными режимами, непосредственным образом сказываются на ценах зерновых культур, тем самым сильно воздействуя на экономическую отрасль страны. Более открытый в рамках ВТО российский рынок сельхозпродукции будет подвержен и усиливающимся изменениям цен на мировом рынке продовольствия, на который в свою очередь будут оказывать все большее влияние климатические факторы.

Резюмируя всё вышесказанное, можно отметить, что влияние изменения климата на сельское хозяйство является глубоким и многогранным процессом. Хотя данное явление не несёт исключительно негативный характер, оно всё же приносит больше урона, чем пользы. Климатическая нестабильность разрушает природные экосистемы, вызывает нехватку водных ресурсов, приводит к расширению ареалов вредителей и, главным образом, существенно сокращает урожайность сельскохозяйственных культур, что напрямую отражается на ухудшении экономических возможностях и финансовом положении страны. Данная проблема сегодня несёт глобальный характер, в соответствии с чем требует принятия незамедлительных решений.

Библиографический список

1. А.Г. Папцов, Н.А. Шеламова Глобальная продовольственная
б
е
2. Беляева М., Бокушева Р. Выгодно ли изменение климата для
производства зерна в России? Статистические данные, полученные с помощью
панельного подхода; дискуссионный документ № 161; Институт развития
сельского хозяйства в странах с переходной экономикой им. Лейбница (ИАМО):
Балле (Заале), Германия, 2017 г (дата обращения 28.10.24) – Текст электронный.
с
3. РИА Новости, Парижское соглашение по климату, 12 декабря 2015 г.
электронный.

о

с

т

ь

в

4. Степанян, В. Х. (2022). Влияние глобального потепления на продовольственную безопасность России, Т. 5, № 4. С. 1489-1498. DOI [дата обращения 27.10.24](#)) – Текст электронный.

5. Шестой оценочный доклад Межправительственной группы экспертов
О

О 6. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды-Официальный сайт Росгидромет, URL: <https://www.meteorf.gov.ru/> (дата обращения 29.10.24) – Текст электронный.

п 7. Georgiy Safonov, Yulia Safonova, economic analysis of the impact of climate change on agriculture in russia: national and regional aspects, April 2013- URL: https://www.researchgate.net/publication/305434758_economic_analysis_of_the_impact_of_climate_change_on_agriculture_in_russia_national_and_regional_aspects (дата обращения 27.10.24) – Текст электронный.

м 8. Dashieva, B. Analysis of the influence of agricultural climatic conditions on the allocation of labor resources in agriculture / B. Dashieva, A. Ukolova // VIII International Scientific and Practical Conference 'Current problems of social and labour relations' (ISPC-CPSLR 2020) : Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference, Makhachkala, 17–18 декабря 2020 года. Vol. 527. – Amsterdam: Atlantis Press, 2021. – P. 181-186. – DOI 10.2991/assehr.k.210322.105.
юEDN BWAGGP.

К
Л
И
М
а
т
а

(
М
Г
Э
И
К
)

,

1
3
-
1
9

М
а
р
т
а

УДК 004.8

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СОЗДАНИЯ ЧАТ-БОТОВ: ОТ КОНСТРУКТОРОВ ДО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ В ВК, ТЕЛЕГРАМЕ И ОДНОКЛАССНИКАХ

Элизбарян Элен Арменовна, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева,

Научный руководитель – Романцева Юлия Николаевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры статистики и кибернетики ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А.Тимирязева, romantceva@rgau-msha.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию способов создания чат-ботов, без которых в эпоху современных технологий и цифровых трансформаций трудно представить эффективную работу образовательного учреждения, которые нуждаются в автоматизированных решениях для управления учебными процессами. Внедрение высококачественных, инновационных сервисов, которые помогают студентам в решении различных академических и административных вопросов, положительно отражаются на имидже учебного заведения.

Ключевые слова: образование, чат-бот, современные технологии, автоматизация.

ANALYSIS OF WAYS TO CREATE CHATBOTS: FROM DESIGNERS TO PROGRAMMING AND THEIR CAPABILITIES IN VK, TELEGRAM AND ODNOKLASSNIKI

Elizbaryan Elen Armenovna, 1st year master's student of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, elizbarelen2003@gmail.com

Scientific supervisor – Romantseva Yulia Nikolaevna, Associate Professor of the Department of Statistics and Cybernetics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, romantceva@rgau-msha.ru

Annotation. The article is devoted to the study of ways to create chatbots, without which it is difficult to imagine the work of an educational institution in the era of modern technologies and digital transformation, which is necessary in automated solutions for managing educational processes. The introduction of high-quality, cost-effective services that help students in various academic and educational institutions have a positive impact on the image of the educational institution.

Key words: education, chatbot, modern technologies, automation.

На сегодняшний день существует огромное разнообразие программных продуктов на рынке, от простых веб-сайтов до сложных мобильных приложений. Выбор определенного варианта зависит от потребностей и предпочтений пользователя.

Чат-боты, или программные роботы, разработанные для быстрого взаимодействия с людьми с помощью текстовых сообщений, славятся довольно длинной историей. Их первые экспериментальные образцы появились на свете еще в 1960-х годах, когда были созданы первые программы, способные воспроизводить человеческую беседу. Тем не менее истинный подъем в развитии чат-боты получили в последние годы, в результате улучшения алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта. [1, 3]

По последним данным чат-боты активно используют 1,4 млрд. человек, а более 50% сервисных компаний по всему миру применяют этот полезный инструмент для обслуживания клиентов, так как они обладают рядом достоинств: круглосуточная работа, эффективное использование времени, автоматизация повседневных задач, сокращение расходов [6].

Возможности и функционал чат-ботов в таких популярных социальных сетях, как Telegram, Вконтакте и Одноклассники значительно расширяются благодаря интеграции с различными API, что позволяет им выполнять разнообразные задачи — от автоматизации клиентской поддержки до проведения опросов и онлайн-консультирования.

Боты в ВКонтакте работают через VK API и имеют широкие возможности для разработки: доступная интеграция с другими сервисами, способность откликаться на команды или ключевые слова, выполняя прописанные скрипты. При этом, несмотря на возможности интеграции вк-ботов с различными серверами, некоторые функции программ могут быть недоступны из-за политики безопасности платформы. А для организации стабильной работы социальной сети и предотвращения различных сбоев серверов, ВКонтакте довольно часто ставят ограничения на частоту запросов боту.

В Telegram боты являются одной из ключевых особенностей платформы, достоинством которых является простота создания и настроек, обеспечение конфиденциальности и шифрования сообщений. Основными недостатками выступают ограниченные возможности дизайна для создания определенного образа в социальных сетях для компаний.

О ботах для Одноклассников информации меньше по сравнению с другими мессенджерами, что может говорить о том, что их использование там менее распространено или менее функционально [5]. Мессенджер является преимущественно нишевым: большая часть пользователей одноклассников являются люди старшего возраста, что может быть актуально для компаний определенной направленности. Ограниченной является широкая интеграция с внешними сервисами в сравнении с другими площадками;

При разработке чат-ботов можно воспользоваться самыми разными платформами и инструментами. Соответственно, подбор оптимального решения зависит от разных аспектов, таких как уровень навыков, бюджет проекта, требуемый функционал и другие параметры.

Создать чат-бот можно двумя способами: использование программирования или конструкторов для создания чат-ботов [2]. Одним из наиболее распространенных конструкторов является *Aimylogic*, применяемый для создания ботов с искусственным интеллектом. Умные боты способны обзванивать клиентов, принимать заказы, а также работать во многих мессенджерах и выступать в роли голосовых ассистентов (рис. 1) [7]

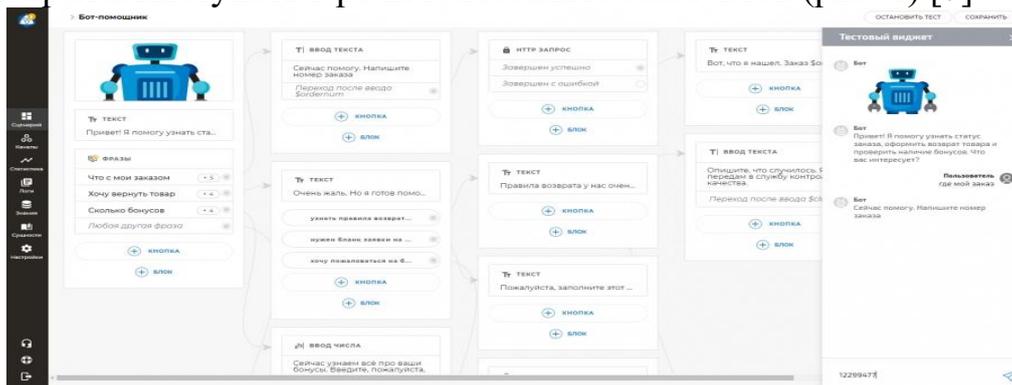


Рисунок 1 – Интерфейс Aimylogic

Достоинствами платформы являются простота для создание чат-ботов доступным даже для людей без технического образования с использованием различных блоков и условий, возможность подключения ко многим мессенджерам и приложениям (Facebook Messenger, Telegram, WhatsApp, Viber, постоянное обучение чат-ботов на основе реальных диалогов, что повышает их эффективность. Однако при росте количества пользователей чат-бота производительность системы снижается, а при появлении ошибок или сбоев в платформе может наблюдаться некорректная работа чат-бота.

Aimylogic имеет как платную, так и бесплатную версии в зависимости от целей создания бота и охватываемой аудитории пользователей.

СберБизнесБот - конструктор чат-ботов с искусственным интеллектом на платформе SmartMarket. Чат-боты встраивается в сайт или мессенджер, предоставляя необходимые ответы на популярные запросы пользователей (рис. 2) [4]



Рисунок 2 – Примеры сценариев диалогов СберБизнесБота

К основным достоинствам платформы относят наличие готовых шаблонов для чат-бота, сценариев диалогов, что ускоряет процесс создания и убирает надобность разработчика в проектировании новых решений. Конструктор позволяет чат-ботам интегрировать с системами CRM и ERP, что автоматизирует повседневные задачи и оптимизирует бизнес-процессы, соответствует самым высоким стандартам качества и надежности.

В качестве недостатков можно отметить ограниченность сценариев диалогов со сложной логикой. Поскольку конструктор принадлежит Сберу, то есть определенные проследить ограничения в интеграции с внешними системами и сервисами не из экосистемы Сбера. Платная версия конструктора ограничивает круг пользователей сервиса.

Чат-бот, написанный с нуля с помощью инструментов программирования – это оптимальный вариант, который учтет все особенности взаимодействия с людьми в определенной сфере. Представляет решение с гибкой логикой и набором функций, идеально соответствующее конкретному заказчику (рис. 3)

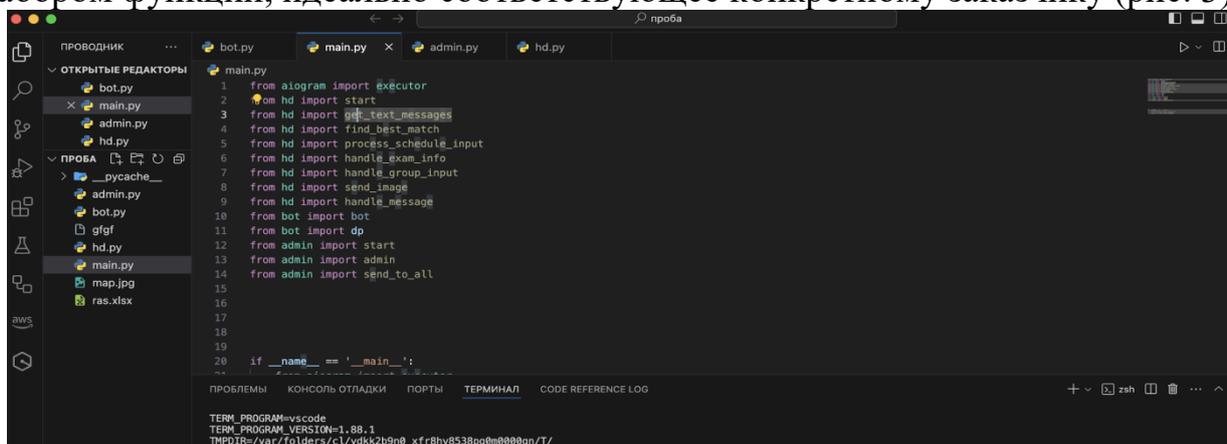


Рисунок 3 – Написание чат-бота «с нуля»

Достоинствами метода является широкий набор функций, единственным ограничением в создании является лишь навыки в возможностях использования языка программирования. Возможен выбор любых платформ и технических решений для разработки чат-бота конкретно под определенную операционную систему или создаваться с помощью определенных фреймворков. И конечно исключается зависимость от платформы или сервиса (например, при удалении конструкторов).

Однако при разработке чат-бота с помощью языков программирования требуется гораздо больше времени и ресурсов, чем при использовании конструктора с готовыми шаблонами и решениями. Кроме того, есть риск ошибок и багов, приводящих к некорректной работе чат-бота или потере данных, потому необходимо предотвратить тут вероятность на этапе тестирования визуального помощника. Стоимость зависит от компетенций разработчика, сложности продукта и затрат рабочего времени.

В конечном итоге, несмотря на то что разработка чат-ботов с использованием технологий программирования имеет свои недостатки, они все

же преодолимы благодаря ряду преимуществ (производительность, гибкость, безопасность).

Библиографический список

1. Зинченко, А. П. Статистика сельского хозяйства: статистическое наблюдение : Учебное пособие / А. П. Зинченко, Ю. Н. Романцева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 1 с.

2. Конструктор чат-ботов. – URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/что-такое-конструктор-чат-ботов-возможности-и-преимущества/>. – Текст: электронный. (дата обращения: 05.10.2024)

3. Первый чат-бот созданный в 60-е годы – ELIZA. – URL: <https://dzen.ru/a/ZQR0Ap4rUVQIQjсD>. – Текст: электронный. (дата обращения: 08.10.2024)

4. СберБизнесБот. – URL: <https://sberbb.ru/>. – Текст: электронный. (дата обращения: 06.10.2024)

5. Чат-бот для Одноклассников. – URL: <https://developers.sber.ru/portal/solutions/chat-bot/odnoklassniki>. – Текст: электронный. (дата обращения: 01.10.2024)

6. Чат-боты для бизнеса: сценарии использования, сервисы, кейсы // Kommersant Events. – URL: <https://events.kommersant.ru/events/chat-boty-biznes/>. – Текст: электронный. (дата обращения: 11.10.2024)

7. Aimylogic. – URL: <https://aimylogic.com/>. – Текст: электронный. (дата обращения: 15.10.2024)

ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ядревский Дмитрий Валентинович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, d250206@gmail.com

Научный руководитель – Ульянов Александр Евгеньевич, ассистент кафедры статистики и кибернетики Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, aeulianckin@rgau-msha.ru

Аннотация. В процессе исследования были изучены данные о развитии искусственного интеллекта в различных странах и регионах мира. Исследуются ключевые показатели, включающие инвестиции в ИИ, уровень образования, инновации, инфраструктура. По результатам исследования были определены самые прогрессивные страны в данной области.

Ключевые слова: искусственный интеллект, индекс, инновации, развитие

GLOBAL INDEX OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Yadrevskiy Dmitry Valentinovich, 1st year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, d250206@gmail.com

Ulyankin Alexander Evgenyevich, Assistant at the Department of Statistics and Cybernetics of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, aeulianckin@rgau-msha.ru

Annotation. The data on the development of artificial intelligence in various countries and regions of the world were studied. Key indicators are examined, including investments in AI, level of education, innovation, infrastructure. Based on the results of the study, the most progressive countries in this area were identified.

Key words: artificial intelligence, index, innovation, development

Актуальность темы. В последние годы искусственный интеллект (ИИ) стал одной из самых значимых и быстроразвивающихся технологий, оказывающих влияние на различные аспекты жизни общества и экономики. С учетом его растущей роли в решении сложных задач, повышения эффективности процессов и создания новых возможностей для бизнеса, важным становится понимание уровня внедрения и развития ИИ в разных странах.

Цель данной работы – провести анализ глобального индекса искусственного интеллекта, выявить ключевые факторы, способствующие

успешному развитию технологий ИИ, и предложить рекомендации для стран, стремящихся повысить свою конкурентоспособность в этой области.

В первую очередь необходимо определить, что подразумевается под понятием глобального индекса ИИ.

Глобальный индекс ИИ – это индекс, который позволяет сравнивать страны по уровню инвестиций, инноваций и внедрения искусственного интеллекта. Он состоит из нескольких составляющих, включая инфраструктуру, разработку, исследования и прочее. Всё это мы рассмотрим чуть позже.

Сфера ИИ в наше время развита в той или иной степени во всех частях света. Для более подробного рассмотрения обратимся к графикам, на которых отмечены топ-5 стран региона и их глобальный индекс ИИ.



Рисунок 4 – Топ 5 стран по величине индекса ИИ в районах Северной и Южной Америки

При рассмотрении региона Северной и Южной Америки становится ясно, что основными драйверами роста ИИ являются США и Канада с коэффициентами 100 (максимальный) и 40 соответственно. Южная Америка остаётся отсталой в сфере ИИ, хотя Бразилия пытается наращивать темпы роста.



Рисунок 2 – **Топ 5 стран Ближнего востока по величине индекса ИИ**

Израиль, Саудовская Аравия и ОАЭ на Ближнем Востоке остаются на лидирующих позициях в сфере ИИ с коэффициентами 40, 26 и 21 соответственно. Дубай уже долгое время привлекает IT-специалистов со всего мира. А Саудовская Аравия продолжает инвестировать в ИИ, видя в нём если не альтернативу нефти, то хотя бы подушку безопасности в случае колебания на рынке чёрного золота.



Рисунок 3 – **Топ 5 стран по величине индекса ИИ в Азиатско-Тихоокеанском регионе**

Азиатско-Тихоокеанский регион занимает второе место в списке глобального индекса искусственного интеллекта. Представлен Китаем, Сингапуром, Южной Кореей, Австралией и Японией с округлёнными коэффициентами 63, 39, 39, 34 и 31 соответственно. Относительно высокие показатели этих стран делают данный регион значимым местом для сферы ИИ. Главенствующее положение остаётся за Китаем ввиду его сильно растущей и стабильной экономики.



Рисунок 4 – **Топ 5 стран Европы по величине индекса ИИ**

Европа занимает первое место в данном списке. Регион включает в себя много стран, которые активно продолжают инвестировать в ИИ. В топ-5 стран выбились две такие маленькие страны как Нидерланды и Ирландия. Такой рывок обусловлен привлечением иностранных специалистов, удобной инфраструктурой и поддержкой властей.

Что же касается России в списке глобального индекса искусственного интеллекта, то она занимает 32-ое место в мире. Необходимо упомянуть о поддержке ИТ со стороны государства, льготах, инфраструктуре. Так, например, с 11 декабря по 13 декабря этого года в Москве пройдёт ежегодная конференция по искусственному интеллекту и машинному обучению AI Journey.

В России есть множество больших компаний таких, как Сбер, VK, Яндекс. Последняя углублённо работает в сфере ИИ, создавая роботов, умные дома. Создаются центры науки, например, Сколково. Внедрением в свои продукты занимается Т-Банк, значительно улучшив работу мобильных операторов и снизив угрозу со стороны мошенников.

Лидирующие позиции в топ-5 стран по глобальному индексу развития ИИ занимают США, Китай, Великобритания, Канада, Израиль.

В США собраны огромные информационные ресурсы, постоянно создаются новые рабочие места. Главным местом ИИ и всего ИТ всё ещё остаётся

штат Калифорния, где находится офис Apple, Microsoft, Amazon и прочих крупных компаний, активно развивающих ИИ. Но из-за своих либеральных законов и высоких налогов бизнес начал переходить в другой штат – Техас. Tesla – первая крупная компания, которая уже перенесла свой генеральный офис в этот штат. Её путём собираются пойти и другие компании. Несмотря на всё это, инвестиции в ИИ остаются высокими.

Такие кампании, как Tesla, Boston Dynamics занимаются созданием роботов как в военной, так и в гражданской сферах. Создание роботов-гуманоидов остаётся приоритетом для компаний.

Библиографический список

1. Алексей Бегин. Статистика искусственного интеллекта (октябрь

2. Ульяновкин, А. Е. Автоматизация анализа международных эколого-экономических систем на основе технологии машинного обучения / А. Е. Ульяновкин // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 6. – С. 74-83. – EDN MLTKLP.

3. Ч

т 4. К

о 5. Matthew Urwin. The Future of AI: How Artificial Intelligence Will

С

н 6. Зинченко, А. П. Практикум по статистике / А. П. Зинченко, О. Б. Парасова, А. В. Уколова. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. – 314 с. – EDN WEDVEZ.

д

а

М

н

к

у

в

б

р

н

н

н

н

н(Дата обращения: 13.03.2024).

й

г

и

ф

т

о

н

а

е

к

СЕКЦИЯ: «СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК»

УДК 339.138 : 004.8 : 004.92

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА ДЛЯ МОНТАЖА КОРПОРАТИВНЫХ РОЛИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Акулов Владислав Денисович, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, vladislav.akulov.2000@mail.ru

Научный руководитель – Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, stepancevich@rgau-msha.ru

Аннотация. Автоматизация монтажа видеороликов становится востребованной задачей, особенно в корпоративной сфере, где быстрое создание контента важно для внутреннего и внешнего продвижения. В данной работе представлена концепция интернет-ресурса, использующего технологии искусственного интеллекта для выделения ключевых слов и удаления слов-паразитов, что упрощает и ускоряет процесс редактирования корпоративных видеоматериалов.

Ключевые слова: автоматизированный монтаж, искусственный интеллект, корпоративные видеоролики, FFmpeg, API, хранение файлов, транскрибирование, OpenAI Whisper, выделение ключевых слов.

CONCEPT OF AN INTERNET PLATFORM FOR CORPORATE VIDEO EDITING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Akulov Vladislav Denisovich, 2nd-year Master's student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vladislav.akulov.2000@mail.ru

Scientific supervisor – Stepantsevich Marina Nikolaevna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, stepancevich@rgau-msha.ru

Annotation. Video editing automation is becoming an increasingly relevant task, particularly in the corporate sector, where quick content creation is essential for both internal and external communications. This work presents the concept of an internet platform that leverages artificial intelligence technologies to highlight Key words and eliminate filler words, thereby simplifying and accelerating the editing process for corporate video materials.

Key words: automated editing, artificial intelligence, corporate videos, FFmpeg, API, file storage, transcription, OpenAI Whisper, keyword extraction.

Корпоративная среда современного АПК – это динамичное пространство, в котором происходит постоянный обмен информацией между сотрудниками и руководством, особенно в условиях необходимости быстрой адаптации и гибкости в цифровую эпоху. Все чаще корпоративным командам нужно производить качественные видеоматериалы для внутреннего обучения, маркетинга и отчетности, а также для внешней презентации. Автоматизация этих процессов с применением искусственного интеллекта становится ключевым фактором для улучшения качества работы и экономии ресурсов на этапе монтажа (пост-продакшна). Предложенная концепция разработки «УмВидео» – интернет-ресурса для автоматизированного монтажа корпоративных видеороликов с использованием искусственного интеллекта, которая позволит ускорить и упростить процесс создания видеоконтента, сохраняя его качество.

В настоящее время корпоративные компании вынуждены активно адаптироваться к цифровой трансформации экономики, автоматизируя рутинные процессы. Агропромышленный комплекс не является исключением. Необходимость цифровизации всех сфер агробизнеса отмечают в своих трудах Трухачев В.И., Худякова Е.В., Константинов И.С., Степанцевич М.Н., Моторин О.А. и другие [1, 2, 3, 4]. Применение искусственного интеллекта для автоматизированного монтажа корпоративных видеороликов позволяет не только сократить временные затраты, но и повысить качество создаваемого контента, способствуя созданию эффективных обучающих и презентационных материалов.

Не все компании уделяют достаточное количество ресурсов на создание видеоконтента. Если на рекламный ролик для ТВ или главной страницы сайта средние и крупные компании предпочитают нанимать дорогостоящие команды операторов и монтажёров, то малые компании такого себе позволить не могут. В то же время любому бизнесу, вне зависимости от размера, требуется внутренний контент: от обучающих видео и инструктажей для сотрудников до материалов для корпоративных мероприятий и отчетов.

Создание качественного видеоконтента может стать мощным инструментом для повышения эффективности работы, но ресурсы на регулярное производство могут быть значительными. Предлагаемый инструмент предоставляет возможность компаниям экономить средства, автоматизируя часть процессов видеомонтажа, что особенно актуально для фирм с ограниченными бюджетами. Это позволяет не только перераспределить расходы на производство видеоконтента, но и сделать его создание более доступным и регулярным, что способствует усилению внутренней коммуникации и улучшению образовательных процессов в компании.

Концепция ресурса «УмВидео» предполагает использование технологий искусственного интеллекта для автоматической обработки видео, позволяя выделять ключевые слова, удалять слова-паразиты и транскрибировать текст на

основе аналитики речи. Разработка включает создание серверной инфраструктуры с использованием кроссплатформенной open-source библиотеки FFmpeg для обработки видео, построение простой API для взаимодействия с системой, организацию безопасного хранения загруженных файлов, а также создание интерфейса, где пользователи могут загружать видео, выбирать параметры обработки и отслеживать результаты. Применение автоматической системы распознавания речи OpenAI Whisper для транскрибирования речи позволяет детально анализировать содержание и выделять ключевые фрагменты, что делает обработку видео более точной и адаптированной под запросы корпоративных пользователей.

Можно выделить следующие компоненты ресурса:

Пользовательский интерфейс. Пользователь загружает видео через веб-интерфейс, где также может выбрать параметры обработки (например, вырезание слов-паразитов, выделение ключевых слов, наложение спецэффектов). Пользовательский интерфейс передает параметры и видео на сервер через API.

API для обмена данными – это интерфейс, через который данные и команды поступают от пользователя на сервер. API обрабатывает входящие запросы и отправляет их в систему для обработки видео и транскрибирования. API также возвращает промежуточные и финальные результаты пользователю. Эта часть будет реализована на базе сервера с использованием Node.js.

Обработка видео и транскрибирование. Серверная часть отвечает за основные вычисления и обработку видеофайлов. Как показано на рисунке 1, задействованы два ключевых инструмента:

FFmpeg: используется для операций с видео, таких как обрезка, склейка, наложение эффектов и фильтров. Например, если нужно вырезать определенные фрагменты, FFmpeg обрабатывает видео на основе команд, переданных через API;

OpenAI Whisper: используется для транскрибирования речи. Whisper автоматически преобразует речь из видео в текст и передает API для дальнейшего анализа. Таким образом, программа способна выявить слова-паразиты и ключевые слова для выделения и удаления ненужных фрагментов;

Эти компоненты запускаются по запросам, поступающим от API, и обрабатываются в режиме реального времени, чтобы пользователь мог видеть промежуточные результаты.

Система хранения данных. После обработки видеофайлы и связанные с ними данные (монтажный проект) сохраняются в выделенной памяти на сервере. Здесь могут использоваться локальные серверные хранилища.

Пример взаимодействия отражен на рисунке 1:

1. Пользователь загружает видео и выбирает параметры обработки.
2. Фронтенд отправляет запрос на сервер через API.
3. Сервер сохраняет файл и запускает FFmpeg и Whisper.
4. FFmpeg обрабатывает видео, вырезая слова-паразиты, накладывая эффекты и добавляя метки ключевых слов.

5. Whisper транскрибирует речь и отправляет текст на анализ.

6. API обновляет промежуточные результаты на фронтенде, а после завершения обработки предоставляет ссылку на готовый файл.

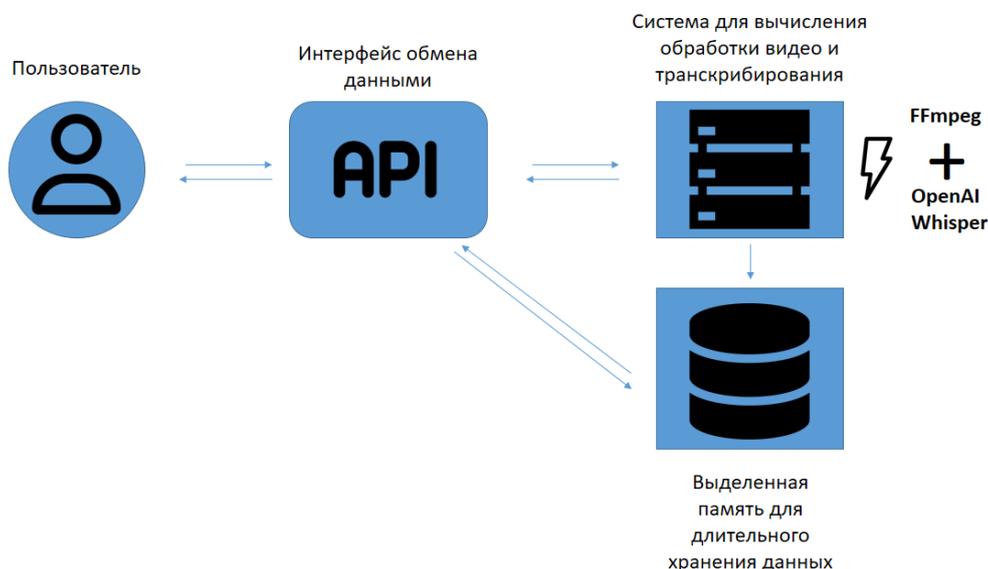


Рисунок 1 — Алгоритм работы Интернет-ресурса

Ожидаемые эффекты от внедрения решения для пользователей.

1. Экономия времени и средств: Автоматизированный монтаж и удаление слов-паразитов сокращают расходы на видеоконтент, позволяя компаниям обходиться без дорогостоящих монтажёров.

2. Простота использования: интуитивный интерфейс позволяет загружать видео, выбирать эффекты и видеть промежуточные результаты, упрощая и ускоряя создание контента.

Ожидаемые эффекты от внедрения решения для агробизнеса.

1. Улучшение внутренних коммуникаций: Обучающие видеоматериалы помогают эффективно передавать знания сотрудникам и повышают квалификацию персонала.

2. Снижение затрат на обучение: видеоконтент снижает потребность в регулярном выездном обучении сотрудников.

3. Повышение доходности: автоматизация контент-процесса снижает затраты и повышает клиентскую вовлеченность, что положительно отразится на продажах и укреплении бренда.

Кроме того, внедрение интернет-ресурса для монтажа корпоративных роликов с использованием искусственного интеллекта позволит получить совокупный эффект на мезо- и макроуровне за счет повышения скорости распространения информации и знаний в АПК [5, 6].

Библиографический список

1. Горбачев М.И. Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Доклады ТСХА, Москва, 03-05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть III. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. С. 390-393.

2. Худякова Е. В. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 62. С. 156-160.

3. Константинов И.С. Инструменты цифровой трансформации аграрного вуза / И.С. Константинов, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Информационные технологии в науке, образовании и производстве (ИТНОП-2023): Сборник трудов IX Международной научно-технической конференции, Белгород, 31 мая - 2 июня 2023 года. Белгород: Белгородский государственный национальный исследовательский университет, 2023. С. 37-40.

4. Искусственный интеллект в научно-техническом развитии сельского хозяйства / Н.П. Мишуров, В.Н. Кузьмин, О.А. Моторин [и др.] // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы XV Международной научно-практической конференции, р.п. Правдинский, Московская обл., 08 июня 2023 года. Москва: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, 2023. С. 78-83.

5. Кушнарера М.Н. Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М.Н. Кушнарера, Ш.Е. Ванг // Международный научный журнал. 2020. № 3. С.28-35.

6. Худякова Е.В. К вопросу о методике оценки экономической эффективности внедрения цифровых инноваций в сельское хозяйство / Е.В. Худякова, М.С. Никаноров, М.Н. Степанцевич // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 2. С. 37-44.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В АПК

Альшан Артём Андреевич, студент магистратуры 2 курса института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, artem.alshan@yandex.ru

Научный руководитель – Моторин Олег Алексеевич, доцент кафедры прикладной информатики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, o.motorin@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые стратегические направления цифровой трансформации агропромышленного комплекса (АПК), способствующие устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности отрасли. Основные направления включают формирование цифровой экосистемы, повышение цифровой грамотности работников, инвестиции в исследования и инновации, а также разработку государственных программ и нормативной базы. Эти меры направлены на адаптацию АПК к современным вызовам, таким как рост потребности в продуктах питания, снижение природных ресурсов и изменение климата. Внедрение цифровых технологий в АПК обеспечивает прозрачность, оптимизацию процессов, а также повышение эффективности и устойчивости сельского хозяйства на глобальном уровне.

Ключевые слова: сельское хозяйство, цифровая зрелость, цифровая трансформация, цифровая экосистема, исследование и инновации, агропромышленный комплекс.

THE STRATEGIC DIRECTION OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Artem Alshan Andreevich, 2nd year Master's degree from the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, artem.alshan@yandex.ru

Scientific supervisor – Oleg Alekseevich Motorin, Associated Professor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, o.motorin@rgau-msha.ru

Annotation. The article discusses the key strategic directions of the digital transformation of the agro-industrial complex (AIC), contributing to sustainable development and increasing the competitiveness of the industry. The main directions include the formation of a digital ecosystem, improving the digital literacy of

employees, investing in research and innovation, as well as the development of government programs and regulatory frameworks. These measures are aimed at adapting the agro-industrial complex to modern challenges, such as the growing demand for food, the decline of natural resources and climate change. The introduction of digital technologies in the agro-industrial complex ensures transparency, optimization of processes, as well as increasing the efficiency and sustainability of agriculture at the global level.

Key words: *agriculture, digital maturity, digital transformation, digital ecosystem, research and innovation, agro-industrial complex.*

Цифровая трансформация становится ключевым элементом для агропромышленного комплекса (АПК), позволяя ему адаптироваться к современным вызовам. АПК сталкивается с проблемами, такими как растущая потребность в продуктах питания, снижение доступных природных ресурсов и изменения климата. Внедрение цифровых технологий может привести к существенным улучшениям в производительности и устойчивости сельского хозяйства, что особенно важно для обеспечения продовольственной безопасности на глобальном уровне. Цифровизация в АПК опирается на несколько стратегических направлений, которые формируют основу цифровой экосистемы и обеспечивают технологический прорыв в отрасли.

Цифровая экосистема в АПК предполагает объединение различных участников (фермеров, поставщиков, дистрибьюторов, исследовательских институтов, потребителей и органов власти) в единую платформу, обеспечивающую прозрачность, оптимизацию и автоматизацию процессов. Цель создания такой экосистемы – повысить уровень координации и эффективности всех участников, что ведет к увеличению продуктивности сельского хозяйства и снижению затрат. Создание такой экосистемы требует вложений в разработку платформ, а также выработки стандартов обмена данными и интеграции между участниками.

Одним из наиболее значимых барьеров на пути цифровой трансформации является недостаток знаний и навыков в использовании современных технологий у фермеров и сотрудников АПК. Для успешного перехода к цифровой работе требуется развитие компетенций, что может быть достигнуто через:

Образовательные программы – государственные и частные инициативы могут предлагать курсы, семинары и практические тренинги по использованию цифровых инструментов, таких как сенсоры, дроны, автоматизированные системы и аналитические платформы.

Обучение использованию данных – на сегодняшний день многие фермеры не понимают, как использовать собранные данные для оптимизации работы, поэтому важна не только техническая грамотность, но и понимание аналитики.

Поддержка в переходный период – программы наставничества и консультации от опытных специалистов помогут внедрить цифровые технологии постепенно и с минимальным стрессом.

Образовательные программы также создают условия для устойчивого внедрения технологий, потому что позволяют кадрам адаптироваться к новым рабочим условиям и оптимально использовать инновации.

Для поддержания уровня конкурентоспособности и обеспечения продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе АПК должен активно инвестировать в исследования и разработки (НИОКР). Это может включать разработку новых технологий, методов обработки данных и цифровых решений, ориентированных на специфические нужды сельского хозяйства.

Разработка высокоточных решений – такие как умные сенсоры, которые могут измерять параметры почвы с высокой точностью, или технологии, позволяющие минимизировать потери в производстве.

Адаптация к климатическим изменениям – НИОКР позволяют разрабатывать технологии, устойчивые к засухам и экстремальным климатическим условиям, например, новые сорта растений и способы выращивания, подходящие для различных климатических зон.

Применение инноваций в биотехнологии и генетике – исследования в области биотехнологий дают возможность разработать устойчивые сорта сельскохозяйственных культур, что ведет к увеличению урожайности и снижению воздействия на окружающую среду.

Государственные программы и нормативная база играют важную роль в цифровой трансформации АПК, создавая благоприятные условия для внедрения инноваций и устраняя барьеры. Государство может обеспечить цифровую трансформацию через несколько направлений:

Финансовая поддержка – гранты и субсидии для фермеров на приобретение оборудования, установку IoT-систем, покупку дронов и сенсоров. Такие программы снижают финансовую нагрузку, связанную с переходом на цифровые технологии.

Создание нормативной базы — разработка законов и стандартов, регулирующих использование цифровых данных, IoT-устройств, блокчейн-технологий и других инноваций. Это важно для защиты данных, стандартизации обмена информацией и обеспечения безопасности продуктов питания.

Стимулирование частных инвестиций – налоговые льготы для частных компаний, инвестирующих в цифровую трансформацию АПК, а также поддержка инновационных стартапов в сельскохозяйственной сфере.

Программы развития инфраструктуры – обеспечение высокоскоростного интернета в сельских регионах и развитие необходимых сетей для внедрения IoT и других технологий.

Кроме того, государственные программы могут активно способствовать образовательной поддержке, чтобы внедрение новых технологий было менее трудоемким для работников АПК.

Цифровая трансформация является необходимым шагом для устойчивого и прибыльного развития агропромышленного комплекса. Интеграция передовых технологий, инвестиции и государственная поддержка помогут модернизировать

сельское хозяйство, повысить производительность и адаптировать его к вызовам XXI века.

Библиографический список

1. Кузьмин В.Н. Цифровое профилирование растениеводческого предприятия / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуков, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2023. № 2. С. 9-19.

2. Меденников В.И. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей: Научное издание / О.А. Моторин, Н.П. Мишуков, В.И. Меденников [и др.]. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 76 с.

3. Моторин О.А. Вопросы классификации платформенных решений в контексте исследования цифровых платформ сельского хозяйства / О.А. Моторин, А.В. Стукалин // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции, Мелитополь, 28-29 ноября 2023 года. Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2023. С.292-296. EDN FWCDKQ.

4. Определение уровней цифровой зрелости / О.А. Моторин, В.Н. Кузьмин, М.Н. Степаневич, Е.В. Худякова // Техника и оборудование для села. 2024. №7(325). С. 15-17. DOI 10.33267/2072-9642-2024-7-15-17. EDN RBLGOG.

5. Опыт системного подхода к цифровой трансформации АПК и направления реорганизации / В.И. Меденников, И.М. Кузнецов, М.В. Макеев, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2020. № 2(36). С.52-62. DOI 10.53988/24136573-2020-02-07. – EDN ZESAMV.

6. Эльмурзаев Н.М. Управление рисками на предприятии: понятие, структура, ответственность / Н.М. Эльмурзаев, О.А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2021. № 2(40). С. 85-93. DOI 10.53988/24136573-2021-02-08. EDN PXVBFB.

7. Источник: Распоряжение Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310100> (дата обращения 19.10.2024).

УДК 581.48 : 004.3 (470+571)

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «СЕМЕННОЙ ФОНД РОССИИ»

Афанасьев Степан Сергеевич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, awanStep@ya.ru

Кузьмичев Павел Анатольевич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, zarbin2001@gmail.com

Минаев Павел Андреевич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, pavelminaev01@gmail.com

Маштаков Дмитрий Сергеевич, студент 4 курса бакалавриата института агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, mitya.mashtakov@bk.ru

Научный руководитель – Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, stepancevich@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье предложена методика разработки цифровой платформы для повышения объема продаж семян отечественной селекции в России, описана архитектура платформ, рассмотрены ключевые функциональные компоненты. Платформа обеспечивает удобный интерфейс для пользователей и предоставляет аналитические инструменты для принятия обоснованных решений. Полученные результаты показывают, что платформа способствует повышению эффективности и конкурентоспособности рынка российских семян, поддерживая устойчивое развитие сельского хозяйства.*

***Ключевые слова:** цифровая платформа, производство семян, распределение семян, архитектура микросервисов, сельское хозяйство.*

ON THE ISSUE OF DEVELOPMENT OF THE DIGITAL PLATFORM “SEED FUND OF RUSSIA”

Afanasyev Stepan Sergeevich, 2nd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, awanStep@ya.ru

Kuzmichev Pavel Anatolyevich, 2nd year master's student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, zarbin2001@gmail.com

Pavel Andreevich Minaev, 2nd year graduate student of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pavelminaev01@gmail.com

Mashtakov Dmitry Sergeevich, 4th year undergraduate student at the Institute of Agrobiotechnology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mitya.mashtakov@bk.ru

Scientific supervisor – Stepantsevich Marina Nikolaevna, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, K.A. Timiryazev Moscow State Agrarian University, stepancevich@rgau-msha.ru

***Annotation.** The article proposes a methodology for developing a digital platform to increase sales of domestically selected seeds in Russia, describes the architecture of the platforms, and examines key functional components. The platform provides a user-friendly interface and provides analytical tools for making informed decisions. The results show that the platform contributes to improving the efficiency and competitiveness of the seed market, supporting the sustainable development of agriculture.*

***Key words:** digital platform, seed production, seed distribution, microservice architecture, agriculture.*

Сельскохозяйственный сектор России в настоящее время сталкивается с рядом нерешенных задач, особенно в области селекции и сбыта отечественных семян. Несмотря на богатое наследие и потенциал страны доля отечественных сортов семян на рынке остается ограниченной [1]. Во многом это связано с неэффективностью цепочки поставок, отсутствием доступной информации для потребителей и комплексных решений, объединяющих селекционеров, производителей семян и заинтересованных сельхозтоваропроизводителей [2]. Эти проблемы препятствуют росту объема продаж и конкурентоспособности отечественных сортов семян как на местном, так и на международном рынках.

В последние годы мировая сельскохозяйственная отрасль все чаще обращается к цифровым решениям для оптимизации операций и повышения производительности [3, 4]. Однако российской семеноводческой отрасли еще предстоит в полной мере воспользоваться этими технологическими достижениями. Существует острая потребность в цифровой платформе, которая могла бы сократить разрыв между различными заинтересованными сторонами в экосистеме семеноводства, тем самым повысив узнаваемость и продажи отечественных сортов семян.

Цифровая платформа «Семенной фонд России» призвана решить эти задачи, предоставляя централизованный, удобный для пользователя интерфейс, который объединяет селекционеров, производителей семян, сельскохозяйственные предприятия, крестьянско-фермерские хозяйства. Предлагая набор услуг, включая консультации и рекламу сопутствующих сельскохозяйственных продуктов, платформа стремится изменить ситуацию с продвижением семян в России.

Функциональность платформы сосредоточена на нескольких ключевых функциях, направленных на решение текущих задач в области распространения семян [5].

1. Торговая площадка для отечественных семян: платформа предоставляет централизованную торговую площадку, на которой селекционеры и производители семян могут размещать информацию о своих отечественных сортах и гибридах. Эта функция упрощает процесс поиска и покупки высококачественных семян, соответствующих их конкретным потребностям, для сельскохозяйственных производителей и фермеров.

2. Информационные и консультационные услуги: Пользователи платформы имеют доступ к подробной информации о различных сортах семян, включая их характеристики, условия произрастания и пригодность для различных климатических условий. Кроме того, платформа предлагает как бесплатные, так и платные консультационные услуги, позволяя пользователям получать квалифицированные консультации по выбору семян, методам выращивания и управлению растениеводством.

3. Реклама и продвижение: помимо продажи семян, платформа также поддерживает рекламу и продвижение сопутствующих сельскохозяйственных продуктов, таких как удобрения, химические средства защиты растений и сельскохозяйственное оборудование. Эта функция предоставляет производителям целевую аудиторию и помогает пользователям находить дополнительные продукты, которые улучшают их методы ведения сельского хозяйства.

4. Оптимизация цепочки поставок: объединяя различные заинтересованные стороны в единую цифровую экосистему, платформа стремится оптимизировать цепочку поставок для производства и распространения семян. Это включает в себя содействие заключению соглашений между производителями семян и сельскохозяйственными предприятиями, что снижает неэффективность и улучшает общий поток товаров и информации.

При разработке архитектуры платформы «Семенной фонд России» целесообразно разбить систему на отдельные компоненты или микросервисы. Такой подход повышает модульность, масштабируемость и удобство обслуживания [6, 7, 8]. Ниже приведено описание ключевых компонентов или микросервисов, которые будут составлять основу платформы.

1. Служба управления пользователями: занимается регистрацией пользователей, аутентификацией и управлением профилями. Управляет ролями и разрешениями для обеспечения безопасного доступа к функциям платформы.

2. Служба торговой площадки: управляет списком, поиском и закупкой сортов семян. Занимается управлением запасами и обновлениями для поставщиков семян.

3. Консультационная служба: планирует и управляет консультационными сессиями между пользователями и экспертами в области

сельского хозяйства. Интегрируется с внешними календарями и средствами коммуникации для облегчения консультаций.

4. Служба информации о продукте: поддерживает обширную базу данных о сортах семян, включая характеристики, условия выращивания и информацию о поставщиках. Предоставляет возможности поиска и фильтрации, чтобы помочь пользователям найти подходящие продукты.

5. Служба уведомлений: отправляет пользователям уведомления о статусе заказа, напоминания о консультациях и рекламных предложениях. Поддерживает множество каналов связи, включая электронную почту и SMS.

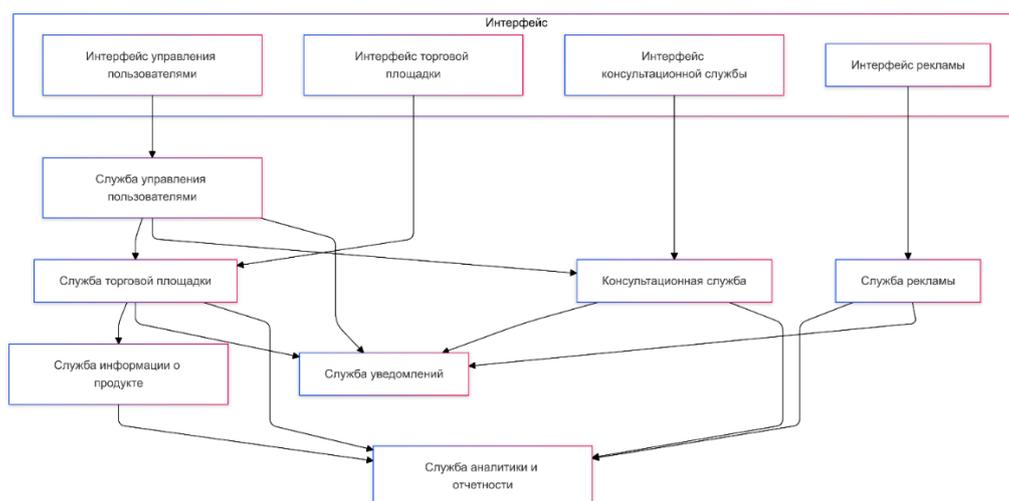


Рисунок 5 – Событийно-ориентированная архитектура цифровой платформы «Семенной фонд России»

6. Служба аналитики и отчетности: собирает и анализирует данные о поведении пользователей, тенденциях продаж и производительности платформы. Предоставляет информационные панели и отчеты для принятия решений и стратегического планирования.

Изобразим их взаимодействие на примере событийно-ориентированной архитектуры цифровой платформы «Семенной фонд России» (рисунок 1), которая представляет собой высокоуровневый обзор того, как компоненты взаимодействуют в рамках платформы, обеспечивая согласованную и эффективную системную архитектуру.

Платформа «Семенной фонд России» использует тщательно отобранный набор технологий для эффективной реализации своих функциональных возможностей. Каждая технология играет решающую роль в различных компонентах платформы, обеспечивая масштабируемость, надежность и удобство для пользователей [9]. Ниже приведен обзор выбранных технологий и их применения в компонентах платформы (таблица 1).

Таблица 1

Обзор технологий разработки цифровой платформы «Семенной фонд России»

Технология	Применение	Функциональность
Nuxt.js 3	Используется во всех интерфейсных компонентах	Nuxt.js 3 - платформа для создания Vue.js приложений, позволяющая разрабатывать адаптивный и динамичный пользовательский интерфейс. Она поддерживает рендеринг на стороне сервера, генерацию статических сайтов и навигацию на стороне клиента, обеспечивая быструю загрузку и удобство работы пользователей на разных устройствах
Java и Spring Framework	Используется во всех серверных компонентах	Java в сочетании с платформой Spring Framework обеспечивает надежную и масштабируемую среду для реализации бизнес-логики и обработки данных. Модульная архитектура Spring позволяет разрабатывать микросервисы, упрощая обслуживание и масштабируемость платформы
PostgreSQL	Используется во всех серверных компонентах	Для хранения и управления пользовательскими данными, информацией о продуктах, записями транзакций и аналитическими данными, обеспечивая надежную основу для удовлетворения потребностей платформы в данных
Docker	Используется во всех компонентах контейнеризации, включая серверные службы и уровень данных	Docker позволяет упаковывать приложения и их зависимости в контейнеры, обеспечивая согласованное развертывание в различных средах. Это обеспечивает масштабируемость и упрощает процесс развертывания, позволяя платформе эффективно справляться с различными нагрузками
NGINX	Развернут в качестве веб-сервера для платформы, управляющего HTTP-запросами и обслуживающего статический контент	NGINX известен своей высокой производительностью и стабильностью, что делает его идеальным для обработки больших объемов одновременных подключений. Он действует как обратный прокси-сервер, балансировщик нагрузки и HTTP-кэш, обеспечивая эффективную доставку контента и балансировку трафика между компонентами платформы
TypeScript	Используется при разработке интерфейсных компонентов и, возможно, в серверных сервисах	TypeScript, надмножество JavaScript, добавляет в язык статическую типизацию, повышая качество кода и удобство сопровождения. Это помогает разработчикам выявлять ошибки на ранних стадиях разработки и обеспечивает улучшенную поддержку инструментов, что приводит к созданию более надежных приложений

Платформа «Семенной фонд России» предлагает практическое решение для продвижения семян российской селекции в сельскохозяйственном секторе.

Используя по назначению передовые технологические решения, платформа позволяет помочь решить текущие задачи рынка и помогает увеличить присутствие отечественных сортов семян. Удобный интерфейс платформы облегчает селекционерам, фермам и агропредприятиям доступ к качественным семенам, а аналитика предоставляет полезную информацию для принятия более эффективных решений. В целом, платформа направлена на то, чтобы сделать рынок семян более эффективным и конкурентоспособным, поддерживая рост и устойчивость сельского хозяйства [10].

Библиографический список

1. Степанцевич М.Н. Проблемы развития отечественного семеноводства в свеклосахарном подкомплексе / М.Н. Степанцевич, Е.В. Худякова, А.В. Эдер // Экономика сельского хозяйства России. 2024. №4. С.77-82.

2. Горбачев М.И. Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Доклады ТСХА, Москва, 03-05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть III. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 390-393.

3. Степанцевич М.Н. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, М.А. Качалин // Международный научный журнал. 2021. №3. С.50-60. DOI 10.34286/1995-4638-2021-78-3-50-60.

4. Цифровые платформы в АПК / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.А. Качалин, М.И. Горбачев. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Мегаполис», 2023. 96 с.

5. Худякова, Е. В. Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса / Е. В. Худякова, М. И. Горбачев, М. Н. Кушнарера // Управление бизнесом в цифровой экономике: Сборник тезисов выступлений, Санкт-Петербург, 21-22 марта 2019 года / Под общей редакцией И.А. Аренкова, М.К. Ценжарик. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. С. 22-25.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024668277 Российская Федерация. «Цифровой сервис «АгрохимЭксперт»»: № 2024667746: заявл. 31.07.2024: опубл. 06.08.2024 / В.И. Трухачев, С.Л. Белопухов, М.Н. Степанцевич [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660140 Российская Федерация. Автоматизация процессов бронирования в компьютерных классах библиотеки: № 2022619406: заявл. 20.05.2022: опубл. 31.05.2022 / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, П.А. Кузьмичев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022619942 Российская Федерация. Управление процессами администрирования компьютерных классов библиотеки: № 2022619238: заявл. 20.05.2022: опубл. 27.05.2022 / Е. В. Худякова, М. Н. Степанцевич, П. А. Кузьмичев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

9. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК: Учебник для вузов / Е. В. Худякова, А. М. Бондаренко, Л. С. Качанова [и др.]. 2-е издание, стереотипное. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Издательство "Лань", 2022. 172 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-507-44528-8.

10. Худякова Е.В. К вопросу о методике оценки экономической эффективности внедрения цифровых инноваций в сельское хозяйство / Е.В. Худякова, М.С. Никаноров, М.Н. Степанцевич // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 2. С. 37-44.

УДК 004.93

АНОНИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Бондаренко Владимир Александрович, студент 2 курса бакалавриата института Экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *atombaytovich@gmail.com*

Научный руководитель – Красовская Людмила Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *kraslud@yandex.ru*

Аннотация. Рассмотрены возможности и подходы к обезличиванию цифровых медицинских изображений, таких как рентгенограммы и флюорографические снимки. Представлены алгоритмы и методы удаления персональных данных из файлов форматов DICOM и IOD [2, 4]. Показаны преимущества обезличивания для защиты конфиденциальности пациентов и интеграции с информационными системами.

Ключевые слова: рентгенография, обезличивание, цифровые изображения, DICOM, информационная безопасность

ANONYMIZATION OF DIGITAL IMAGES IN MODERN TECHNOLOGIES

Bondarenko Vladimir Alexandrovich, second-year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *atombaytovich@gmail.com*

Scientific supervisor – Krasovskaya Lyudmila Vladimirovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *kraslud@yandex.ru*

Annotation. The possibilities and approaches to de-identification of digital medical images, such as X-rays and fluorographic images, are considered. Algorithms and methods for removing personal data from DICOM and IOD file formats are presented. The advantages of de-identification for protecting patient confidentiality and integration with information systems are demonstrated.

Key words: radiography, depersonalization, digital images, DICOM, information security

Обезличивание медицинских данных, включая цифровые рентгенограммы и флюорографические снимки, является важным этапом обеспечения

информационной безопасности пациентов в современной медицине. В связи с ростом цифровизации и передачи медицинских изображений между учреждениями, возникает необходимость в удалении личной информации, которая может нарушить конфиденциальность пациента. Статья направлена на исследование алгоритмов и технологий, используемых для обезличивания цифровых рентгенограмм и флюорографических изображений, а также их эффективности [1, 3].

Основная цель обезличивания цифровых рентгенографических и флюорографических изображений заключается в исключении любой идентифицирующей информации из файлов, что обеспечивает их безопасное хранение и использование в исследованиях и клинической практике. Для достижения этой цели разработана программа, способная обезличивать файлы форматов DICOM и IOD, в которых содержатся персональные данные.

Файлы DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) представляют собой стандарт для хранения и передачи медицинских изображений и соответствующей информации. Они содержат как графическую информацию, так и метаданные, которые включают идентифицирующие данные пациента: имя, дату рождения, идентификаторы исследований и другие чувствительные данные. Обезличивание данных DICOM и IOD (Information Object Definitions) требует тщательного подхода к обработке и удалению метаданных [9].

Для реализации обезличивания был разработан комплексный подход, включающий следующие этапы:

1. Удаление персональных метаданных. В первую очередь удаляются элементы данных, которые могут идентифицировать пациента, такие как PatientName, PatientID, PatientBirthDate и другие.

2. Замена значений на нейтральные: в некоторых случаях вместо удаления данных целесообразно заменять их на нейтральные значения, чтобы сохранить структуру данных для анализа, но исключить любую возможность идентификации. Например, поля с информацией о дате могут быть заменены на "01-01-2000", что сохраняет формат данных.

3. Проверка корректности обезличивания: Важным этапом является тестирование алгоритмов обезличивания на различных типах изображений. Были проведены тесты на рентгенографических и флюорографических изображениях с целью проверки правильности удаления идентифицирующих данных и сохранения диагностической ценности изображений. После обезличивания с помощью данной программы изображения всегда открываются не только в системах PACS, но и в RadiAnt и других программах уже в обезличенном виде, что позволяет сохранять диагностическую ценность и обеспечивать полную совместимость.

Для обработки данных поступает поток необезличенных файлов. Программа рекурсивно проходит по директориям, чтобы найти все файлы форматов DICOM и IOD, и применяет алгоритм обезличивания к каждому из

них. Все обезличенные файлы сохраняются в директории, указанной пользователем [6, 8].

Формат DICOM включает в себя не только графическую часть, но и значительное количество метаданных, которые содержат информацию о пациенте, оборудовании и параметрах исследования. Эти данные представлены в виде тэгов (например, Tag (0010,0010) – PatientName). Для обезличивания используются алгоритмы, которые проходят по всем тэгам файла и удаляют или модифицируют те из них, которые содержат персональные данные [4, 5].

Особое внимание уделяется IOD (Information Object Definitions), которые представляют собой стандартизированные структуры данных в DICOM [9]. Обезличивание IOD необходимо для обеспечения того, чтобы все элементы, потенциально содержащие идентифицирующую информацию, были либо удалены, либо модифицированы.

Анализ распределения идентифицирующих тэгов в DICOM-файлах показал, что около 60% тэгов могут содержать персональные данные, которые необходимо удалить или изменить (рисунок 1). Это было подтверждено в ходе исследования, проведенного на нескольких наборах данных DICOM, и результаты показали необходимость тщательного подхода к удалению или модификации этих данных.



Рисунок 6 – Диаграмма анализа распределения идентифицирующих тэгов в DICOM-файлах

Цифровизация медицинских изображений является одним из наиболее значительных достижений в медицине последних десятилетий. По данным ВОЗ, ежегодно проводится около 3,6 миллиарда диагностических медицинских обследований, таких как рентген, и это число продолжает расти по мере того, как больше людей получают доступ к медицинскому обслуживанию. Примерно 350 миллионов из них проводятся детям в возрасте до 15 лет. Эти данные основаны на официальных отчетах ВОЗ и отражают текущий объем медицинских обследований в мире. В среднем, около 80% больниц и медицинских центров используют системы PACS для хранения и передачи изображений, что делает обезличивание ключевым аспектом защиты данных пациентов.

Однако утечек данных при реализации предложенного подхода не произойдет, так как процесс обезличивания происходит локально на устройстве, которое изначально защищено и соответствует требованиям информационной безопасности для медицинских организаций. Интернет не используется на этапе обезличивания, что минимизирует риски утечки.

Разработанная программа успешно справляется с задачей обезличивания файлов форматов DICOM и IOD на всех типах цифровых медицинских изображений, таких как рентгенограммы и флюорографические снимки. Программа поддерживает работу как на платформах Windows, так и на Linux. В ходе тестирования было установлено, что все персональные данные были удалены или заменены на нейтральные значения, а изображения сохранили свою диагностическую ценность. Алгоритмы продемонстрировали высокую эффективность и производительность, что позволяет интегрировать их в существующие медицинские информационные системы.

Библиографический список

1. Luo SZhang JXiao NQiang YLi KZhao JMeng LSong P(2022)DAS-Net: A lung nodule segmentation method based on adaptive dual-branch attention and shadow mapping Applied Intelligence 10.1007/s10489-021-03038-252:13(15617-15631) Online publication date: 1-Oct-2022 <https://dl.acm.org/doi/10.1007/s10489-021-03038-2>
2. Cinaglia PCannataro M(2024)Quantum Computing for BioinformaticsReference Module in Life Sciences 10.1016/B978-0-323-95502-7.00182-2 Online publication date: 2024 <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95502-7.00182-2>
3. Cinaglia P(2024)Time Series Analysis and Forecasting for Epidemiology and Pandemic SurveillanceReference Module in Life Sciences 10.1016/B978-0-323-95502-7.00133 <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95502-7.00133-0>
4. Marco Eichelberg, Klaus Kleber and Mark Kammerer. 2020. Cybersecurity issues for PACS and medical imaging. Academic Radiology 27, 8 (2020), 14. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.03.026>
5. Yi T, Pan I, Collins S, Chen F, Cueto R, Hsieh B, Hsieh C, Smith JL, Yang L, Liao WH, Merck LH, Bai H, Merck D. DICOM Image Analysis and Archive (DIANA): an Open-Source System for Clinical AI Applications. Digit Imaging. 2021 Dec;34(6):1405-1413. <https://doi.org/10.1007/s10278-021-00488-5>
6. Gorman C., Punzo D., Octaviano I., Pieper S., Longabaugh W.J.R., Clunie D.A., Kikinis R., Fedorov A.Y., Herrmann M.D. Interoperable slide microscopy viewer and annotation tool for imaging data science and computational pathology. Nat. Commun. 2023;14:1572. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-37224-2>
7. Kolekar S, Chen H, Kim K. 2023. Design of Precision Medicine Web-service Platform Towards Health Care Digital Twin. 2023 Fourteenth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN). <https://doi.org/10.1109/ICUFN57995.2023.10199942>

8. Larobina M. Tomography. Thirty Years of the DICOM Standard. 2023 Oct 6;9(5):1829-1838. <https://doi.org/10.3390/tomography9050145>

9. "Dicom iod", Jun. 2020, [online] Available: [http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/chapter_6.html#:~:text.](http://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/chtml/part04/chapter_6.html#:~:text=)

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
СПК КОЛХОЗ-ПЛЕМЗАВОД «КАЗЬМИНСКИЙ»**

Бонз Константин Витальевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, bonz.k@yandex.ru

Жуков Захар Сергеевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, zhukov.z.s@mail.ru

Клевцов Артем Александрович, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Artem-klevtsov@mail.ru

Белов Кирилл Павлович, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, krenk.off777@mail.ru

Научный руководитель – Бабкина Анастасия Валентиновна, к.э.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, babkina@rgau-msha.ru

Научный руководитель – Пучкова Ольга Сергеевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, puchkova@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрена информационная система для оптимизации производственно-сбытовой деятельности сельскохозяйственной организации. Представлена физическая модель данных, а также основные форм и возможность приложения. В заключении обосновывается целесообразность внедрения разрабатываемого программного продукта.

Ключевые слова: информационная система, база данных, экономико-математическое моделирование, физическая модель данных, экономический эффект.

**DEVELOPMENT OF A DESKTOP APPLICATION FOR A SPECIALIST IN
THE COMMERCIAL SERVICES DEPARTMENT**

Bonz Konstantin Vitalievich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, bonz.k@yandex.ru

Zhukov Zakhar Sergeevich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, zhukov.z.s@mail.ru

Klevtsov Artyom Alexandrovich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Artem-klevtsov@mail.ru

Belov Kirill Pavlovich, 1st year student of the Master's degree of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, krenk.off777@mail.ru

Scientific supervisor – Babkina Anastasia Valentinovna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, babkina@rgau-msha.ru

Scientific supervisor – Puchkova Olga Sergeevna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, puchkova@rgau-msha.ru

Annotation. An information system for optimizing the production and marketing activities of an agricultural organization is considered. The physical data model is presented, as well as the basic forms and the possibility of the application. In conclusion, the expediency of implementing the software product under development is justified.

Key words: information system, database, economic and mathematical modeling, physical data model, economic effect.

В современном быстроизменяющемся мире сельское хозяйство сталкивается с рядом вызовов, включая изменения климата, рост мирового населения, увеличение спроса на продукты питания и повышенную конкуренцию на рынке. В таких условиях ключевым фактором успеха для сельскохозяйственных предприятий становится грамотное и четкое планирование действий.

Прогнозирование результатов и оптимальное распределение сил и средств становятся необходимостью для достижения наилучшего из всех возможных результатов. Это включает в себя не только планирование посевов и урожая, но и управление ресурсами, такими как вода, удобрения, и пестициды, чтобы максимизировать урожайность и качество продукции при минимальных затратах.

Более того, грамотное планирование помогает предсказать и адаптироваться к переменам, таким как изменения в рыночных условиях, климатические катастрофы или болезни растений и животных [1]. Информационные системы, способные анализировать огромные объемы данных и предоставлять прогнозы и рекомендации на основе этих данных, становятся ценным инструментом для сельскохозяйственных предприятий.

Такие системы также помогают оптимизировать сбытовую деятельность, предоставляя информацию о рыночных тенденциях, спросе потребителей и конкурентной среде. Это позволяет сельскохозяйственным предприятиям принимать обоснованные решения относительно ценовой политики, маркетинговых стратегий и логистики [2].

Таким образом, цель исследования заключается в разработке и внедрении информационной системы для оптимизации производственно-сбытовой деятельности сельскохозяйственной организации.

В качестве объекта исследования выступает СПК колхоз-племзавод «Казьминский».

Предметом исследования являются пути совершенствования методов оптимизации бизнес процессов в организации.

К системе методов оптимизации бизнес процессов относятся: совокупность методов контроля и обработки статистических данных, а также методы экономико-математического моделирования.

Для эффективной работы с информацией, хранящейся в базе данных необходимо использование дополнительных средств, как система управления базами данных (СУБД). СУБД – программное обеспечение, предоставляющее пользователям определенный интерфейс и набор команд для взаимодействия с базой данных, позволяя создавать, читать, редактировать, а также удалять информацию.

Для нашего проекта был выбран инструмент Microsoft SQL Server по нескольким аспектам [4]: 1) бесплатная модель распространения; 2) поддержка основных свойств и стандартов; 3) наиболее эффективная интеграция с другими продуктами Microsoft; 4) хорошая оптимизация для работы с большими данными; 5) полный контроль за данными, отличная реализация механизмов по безопасности данных.

Физическая модель, учитывающая специфику системы управления базами данных Microsoft Sql Server, представлена на рисунке 1.

Информационная система учета продукции сельского хозяйства и животноводства была разработана на языке C# в среде Visual Studio 2022, основываясь на паттерне MVVM.

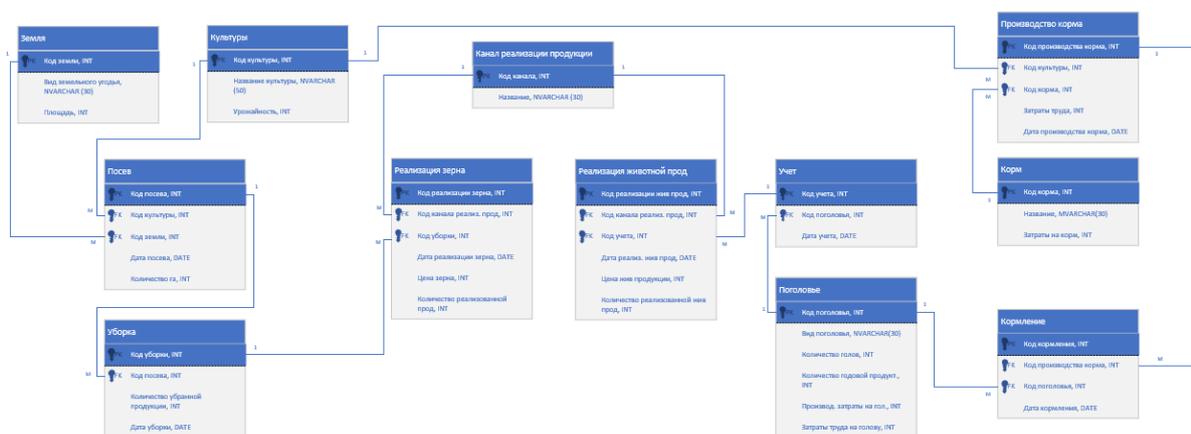
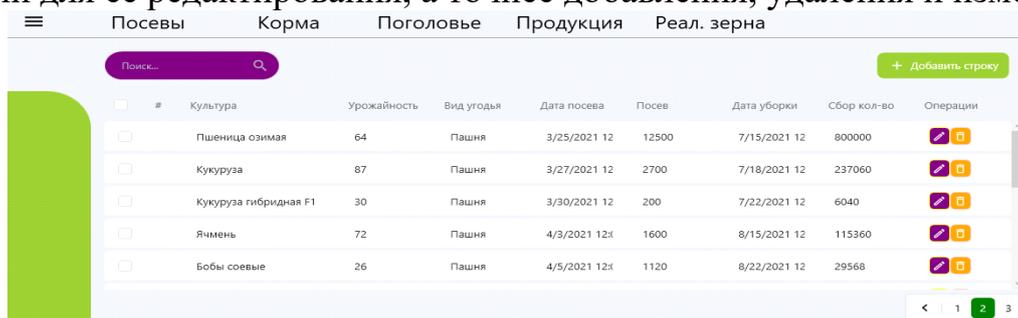


Рисунок 1 – Физическая модель данных

Паттерн MVVM (Model – View – ViewModel) реализует в проекте удобную структуру логики, используя принцип разделения ответственности, а также повышает читаемость и управляемость кода.

Для разработки используются формы, на которых реализован интерфейс приложения. При использовании MVVM создается одна главная форма, на которую подвязываются данные с других форм (View) с помощью свойства `INotifyPropertyChanged` [3].

Реализованное приложение состоит из 5 форм. Переход между основными формами осуществляется с помощью меню, расположенного в левом верхнем углу. Каждая форма содержит в себе таблицу с информацией, строкой поиска и кнопками для её редактирования, а точнее добавления, удаления и изменения.



The screenshot shows the main application interface with a navigation menu at the top containing 'Посевы', 'Корма', 'Поголовье', 'Продукция', and 'Реал. зерна'. Below the menu is a search bar and a '+ Добавить строку' button. The main content is a table with the following data:

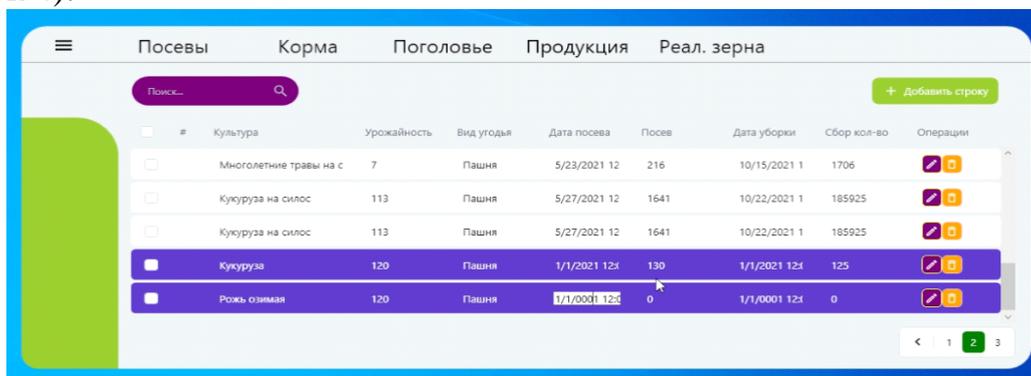
#	Культура	Урожайность	Вид угодья	Дата посева	Посев	Дата уборки	Сбор кол-во	Операции
	Пшеница озимая	64	Пашня	3/25/2021 12	12500	7/15/2021 12	800000	[Edit] [Delete]
	Кукуруза	87	Пашня	3/27/2021 12	2700	7/18/2021 12	237060	[Edit] [Delete]
	Кукуруза гибридная F1	30	Пашня	3/30/2021 12	200	7/22/2021 12	6040	[Edit] [Delete]
	Ячмень	72	Пашня	4/3/2021 12x	1600	8/15/2021 12	115360	[Edit] [Delete]
	Бобы соевые	26	Пашня	4/5/2021 12x	1120	8/22/2021 12	29568	[Edit] [Delete]

Рисунок 2 – Интерфейс главной формы

При запуске приложения пользователь видит главную форму с информацией о посевах зерновых культур (рисунок 2).

На данной форме можно добавлять, редактировать, удалять, а также производить поиск по данным. Представление содержит в себе все данные, представленные по посевам и культурам. По аналогии с данной формой работают и другие формы. При нажатии на кнопку «Добавить строку» открывается форма для добавления новой записи в базу данных (рисунок 2).

В приложении также реализованы две формы – отчета, которые подсчитывают данные о выручке от продажи определенной продукции (рисунок 4).



The screenshot shows the application interface with the '+ Добавить строку' button highlighted. The table below shows the data for the 'Add record' form:

#	Культура	Урожайность	Вид угодья	Дата посева	Посев	Дата уборки	Сбор кол-во	Операции
	Многолетние травы на с	7	Пашня	5/23/2021 12	216	10/15/2021 1	1706	[Edit] [Delete]
	Кукуруза на силос	113	Пашня	5/27/2021 12	1641	10/22/2021 1	185925	[Edit] [Delete]
	Кукуруза на силос	113	Пашня	5/27/2021 12	1641	10/22/2021 1	185925	[Edit] [Delete]
	Кукуруза	120	Пашня	1/1/2021 12x	130	1/1/2021 12x	125	[Edit] [Delete]
	Рожь озимая	120	Пашня	1/1/0001 12x	0	1/1/0001 12x	0	[Edit] [Delete]

Рисунок 3 – Режим добавления новой записи в базу данных

Посевы	Корма	Поголовье	Продукция	Реал. зерна		
Поиск	+ Создать отчет	+ Добавить строку				
#	Продукция	Цена продажи	Количество продажи	Дата продажи	Канал реализации	Операции
	Мясо	9264	130	7/30/2021 12:00:00 AM	На рынок	✓ □
	Мясо	9000	164	8/1/2021 12:00:00 AM	Работникам	✓ □
	Молоко	2901	71478	6/30/2021 12:00:00 AM	На рынок	✓ □
	Мед	27666	3	7/20/2021 12:00:00 AM	На рынок	✓ □

Рисунок 4 – Форма отчета

При нажатии на кнопку «Создать отчет» появляется диалоговое окно с возможностью выбора, куда сохранится отчет, вариант полученного отчета представлен на рисунке 5.

Вид продукции	Цена продажи	Количество проданной продукции	Дата продажи	Канал реализации	Выручка т.р
Мясо	9264	130	44407	На рынок	1204
Мясо	9000	164	44409	Работникам	1476
Молоко	2901	71478	44377	На рынок	207358
Мед	27666	3	44397	На рынок	83

Рисунок 5 – Отчет по продукции животного происхождения

Благодаря внедрению приложения было установлено, что годовой эффект от внедрения составит 89983 рублей. Таким образом, разработанный программный продукт позволит повысить эффективность работы всего предприятия.

Библиографический список

1. Бабкина А.В., Пучкова О.С. Влияние нерыночных сил на равновесие на рынках сельскохозяйственной продукции Смоленской области // Экономика сельского хозяйства России. 2023. №5. С. 107-112. 2. Бабкина А.В., Пучкова О.С., Бонз К.В. Моделирование производственной структуры сельскохозяйственной организации // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 25 апреля 2024 года. – Саратов: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова", 2024. С. 57-62. EDN CERQWK.

2. Костин А. Е., Шаньгин В.Ф. Организация и обработка структур данных в вычислительных системах. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2014. 225 с.

3. Мартишин С.А., Симанов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие. М.: ИД «Форум»: Инфра-М, 2016. 368 с.

УДК 535.016

БАЗИСНЫЙ АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДВУХСЛОЙНОЙ МИКРОЛИНЗОЙ, ФОТОННЫЙ НАНОДЖЕТ И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Браславский Олег Максимович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, olegnewru@mail.ru

Медведева Полина Николаевна, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, polinamed2020@gmail.com

Николаев Егор Максимович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, egor335553@mail.ru

Научный руководитель – Журавлев Михаил Владиславович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева jouravl@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрен алгоритм формирования изображения в фокальной области двухслойной микролинзы в виде «Фотонного наноджета». Представлена область сверх-острой фокусировки падающего излучения «негауссового типа» на базе двухслойной микролинзой за счет возбуждения поверхностных мод типа «Шепчущей галереи». Описаны базисные алгоритмы для вычисления специальных функций. Микролинзы и алгоритмы могут быть использованы без ограничения общности, для анализа дифракционных изображений микролинз типа «рыбий глаз» и «линза Максвелла» со сверх-широкой угловой областью обзора.

Ключевые слова: микролинзы, микрообъективы, компьютерное зрение, острая фокусировка, разрешающая способность, фотонный наноджет.

BASIS ALGORITHM OF IMAGE FORMATION BY DOUBLE LAYERS MICROLENSSES, PHOTONIC NANOJET AND APPLICATION

Braslavkij Oleg Maksimovich, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, olegnewru@mail.ru

Medvedeva Polina Nikolaevna, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, polinamed2020@gmail.com

Nikolaev Egor Maksimovich, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, olegnewru@mail.ru

Scientific supervisor – Jouravlev Mikhail Vladislavovitch, Candidate of Phys-Math Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, egor335553@mail.ru

***Annotation.** In summary, we have developed the basis algorithms to deal with linear light scatterin in high Q -factor two-layered spherical microlenses-cavities. We have obtained a numerical picture of the forming incident lights and area of narrow focusing which provides a good basis for the developing of new the algorithms of image processing of the photonic nanojets on various microlenses. Application of present research included but not restricted in following area: microobjectives for smartphones, micro-metamaterials, high resolved microscopy and spectroscopy, systems for far vision.*

***Key words:** computer vision, microobjectives, microlenses, algorithms, narrow focusing.*

Одним из современных и актуальных направлений в компьютерном зрении является решение проблемы разработки алгоритмов обработки оптической информации на базе дифракционных изображений, сформированных сферическими микролинзами. Сферические двухслойные микролинзы формируют сверх-острые пучки “негауссового типа” в фокальной плоскости при действии низкопорогового падающего излучения. Описание физического базиса алгоритмов для анализа изображений в области острой фокусировки излучения в ближнем поле, формируемой двухслойными микролинзами, является актуальной задачей в широкой области анализа оптических микроизображений.

Область приложения двухслойных микролинз в настоящее время весьма широка, начиная от линейной микроспектроскопии и заканчивая разработкой просветленных микрообъективов для видеокамер смартфонов и систем дальнего компьютерного зрения.

Двухслойные микролинзы с модами типа “Шепчущей Галереи” (ШГ) и добротностью, достигающей $\sim 10^{12}$ представляют практический интерес, как микрообъективы с возможностью получения сверх-узкой области фокусировки выходного излучения в ближнем поле.

Возбуждение падающей плоской волной высокочастотных резонансных электромагнитных мод (ЭМ) в двухслойной микросфере, приводит к появлению ультратонких спектральных линий в линейном спектре рассеяния и формированию области сверх-острой фокусировки в фокальной плоскости микрообъектива-микросферы [1]. Сверх-острая фокусировка светового поля сферическим диэлектрической двухслойной твердотельной микролинзой имеет особую форму, так называемых фотонных струй: “Фотонный наноджет” (ФН) [2, 3]. Физический принцип формирования ФН связан с особенностью структуры дифрагированной плоской волны рассеяния на замкнутом теле вращения с малым коэффициентом поглощения. Дифрагированное поле образует множество

локальных областей фокусировки, как внутри, так и снаружи, и характеризуется наличием пространственных зон фокусировок, называемыми внутренними и внешними ФН [2, 3] по аналогии с описанием фотонных струй в [2], терминология: внутренний и внешний ФН [3].

Следует отметить, что для создания алгоритмов обработки дифракционной картины в фокальной плоскости и фокальных микрообъемах, важны оптические свойства вещества и алгоритмы получения самой дифракционной картины, которая связана в первую очередь с фокусирующими свойствами микролинзы.

Авторами разработаны базисные алгоритмы представляющие шаблоны специальных функций: функций Рикатти-Бесселя первого и третьего рода и их логарифмических производных, двойных производных. Алгоритмы разработаны на базе восходящей и нисходящей рекурсии. Нормирование в рекуррентных алгоритмах производилось соответствующими асимптотическими приближениями Дебая и Мейсселя. Используя разработанные алгоритмы и программы, авторами получены дифракционные изображения источника плоской волны в фокальной области двухслойной микролинзы и продемонстрирована область острой фокусировки на рисунок 1.

Параметры: $r_0 = 2.5 \mu m$, толщина поверхностного слоя $dl = 1 \mu m$, в виде ФН. ЭМ мода сформирована суммой парциальных мод: $N_{o,1,38}^{1,3}(r)$ и $M_{e,1,38}^{1,3}(r)$, резонансный параметр дифракции: $\rho_{res} = 29.447906$, показатель преломления внутри $m_1 = 1.47 - i10^{-7}$, показатель преломления внешнего слоя dl $m_2 = 1.33 - i10^{-7}$, показатель преломления внешней среды $m_3 = 1$. Область А – формирование внутреннего ФН, область В – формирование внешнего ФН.

На рисунке 1 показан ФН в виде двух областей сверх-острой фокусировки А и В сферической двухслойной микролинзой с радиусом $r_0 = 2.5 \mu m$. Внутренний ФН (область А) и внешний ФН (область В) образуется суперпозицией мод “Шепчущей галереи” (ШГ): $N_{o,1,l}^{1,3}(r)$ и $M_{e,1,l}^{1,3}(r)$, $\rho/|m_1| \leq l \leq |m_1|\rho$, $\rho = 2\pi r_0/\lambda_p$ – параметр дифракции, где $m_1 = 1.47 - i10^{-7}$ – показатель преломления вещества внутренней микросферы с радиусом $r_1 = 1.5 \mu m$, $m_2 = 1.33 - i10^{-7}$ – показатель преломления поверхностного слоя dl , длина волны падающего излучения: $\lambda_p = 0.532 \mu m$, $\chi^{(3)} = 3 \cdot 10^{-14} \text{ cm}^3 \text{ c}^{-1} \text{ Вт}$. Приближение ближнего поля определяется условием $\rho \cong l$. Дифракционный предел Аббе имеет вид: $Y \cong 0.61 \lambda_p/NA$, где $NA = m_2 \sin \theta$ – численная апертура.

Следует отметить, что в отличие от задач по формированию изображения макро-линзами и линзами в геометро-оптическом приближении, численная апертура NA и фокусное расстояние для микролинз рассчитывается исходя из решения задачи дифракции стороннего источника на теле вращения. Принимая во внимание, (рисунок 1), что высокодобротная микросфера формирует фокальный объем ФН (область В), как микролинза с линейным размером $2r_1$, получаем $NA = 0.68$, $Y \cong 0.47 \mu m < \lambda_p$. Оценивая, по рассчитанной дифракционной картине (Рис.1), радиус фокальной области А внутри микролинзы: $r_A = 0.13 \mu m$ и фокальной области В вне микролинзы: $r_B = 0.19 \mu m$, видим, что они меньше, чем дифракционный предел Аббе, Y .

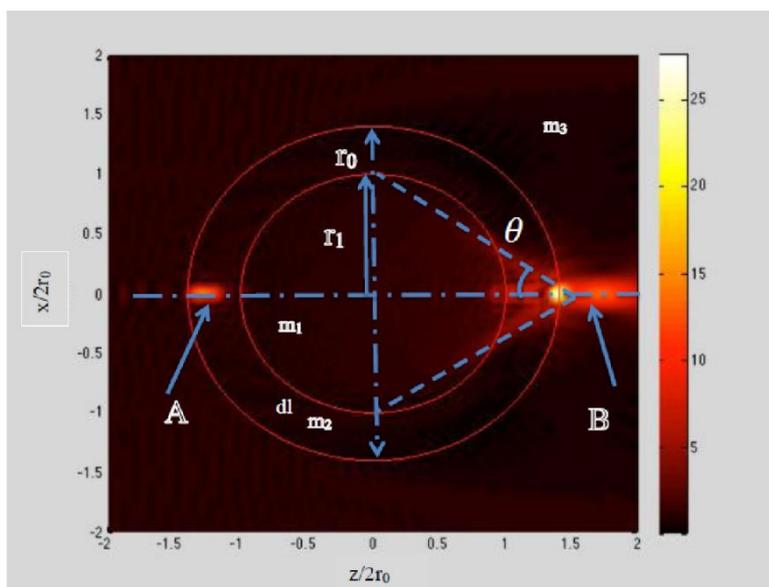


Рисунок 1 — Распределение относительной интенсивности внутри и вне двухслойной микролинзы с внешним радиусом

Рассмотренная в работе оптическая модель – двухслойной микролинзы, описывает оптические свойства множества практически значимых объектов, таких как: полимерные (PS, PMMA) микролинзы, микролинзы типа “рыбий глаз” или “линза Максвелла”. Микролинзы с ФН имеют перспективу быть использованы в качестве сингулярных источников оптического излучения для увеличения интенсивности падающего излучения, для повышения чувствительности оптических гетероструктур, в матрицах фотоприемниках, многофункциональных биосенсорах, и являются базисными элементами для создания оптических метаматериалов. Технологии производства и сами микролинзы в настоящее время являются востребованным элементом на рынке нанотехнологий и имеют применение для создания фасеточных элементов и уменьшению лимитирующих факторов в процессах искусственного фотосинтеза.

Авторами созданы программы-шаблоны на C/C++, Fortran и в среде MATLAB.

Библиографический список

1. Jouravlev M.V., Kurizki G., Optical Processes in Microparticles and Nanostructures: / Ed by A. Serpenguzel and A.W. Poon, Advanced Series in Applied Physics. New Jersey: World Sci. 2012. Vol. 6. 137 p.
2. Itagi A.V., Challener W.A. Optics of photonic nanojets. // J.Opt. Soc. Am. Vol. 22. No. 12. 2005. P.2847.
3. Geints Yu.E., Panina E.K., Zemlyanov A.A. Control over parameters of photon nanojets of dielectric microspheres. // Opt. Commun. 2010. V. 283. N 23. P. 4775.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОРОШАЕМЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ПО ДАННЫМ SENTINEL-1 И SENTINEL-2 С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Буравчиков Дмитрий Александрович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, buravchikov_dmitriy@mail.ru

Научный руководитель – Ермолаева Ольга Сергеевна, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, ol_ermolaeva@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье описаны результаты использования разработанного в среде Google Earth Engine (GEE) программного кода, предназначенного для автоматической идентификации орошаемых агроценозов (ОА) по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с применением методов машинного обучения. В качестве признаков для обучения были использованы пространственно-временные ряды влажности почвенного покрова SM, рассчитанные по данным спутника Sentinel-1 и спектральные индексы NDVI, EVI, NDMI, рассчитанные по данным спутника Sentinel-2 за вегетационные периоды 2022-2024 гг. Верификация результатов производилась на данных подспутникового наблюдения.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, Sentinel-1, Sentinel-2, спектральные индексы, Random Forest, Support Vector Machine, Gradient Boosting.

IDENTIFICATION OF IRRIGATED AGROCENOSSES BASED ON SENTINEL-1 AND SENTINEL-2 DATA USING MACHINE LEARNING METHODS

Buravchikov Dmitry 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, buravchikov_dmitriy@mail.ru

Scientific supervisor – Ermolaeva Olga Sergeevna, Senior Lecturer of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ol_ermolaeva@rgau-msha.ru

Annotation. This article presents the results of using a program code developed in the Google Earth Engine (GEE) environment, designed for the automatic identification of irrigated agrocenoses (IA) based on remote sensing (RS) data using

machine learning methods. The features used for training included spatiotemporal series of soil moisture (SM) derived from Sentinel-1 satellite data, as well as spectral indices such as NDVI, EVI, and NDMI calculated from Sentinel-2 data during the growing seasons of 2022-2024. The verification of results was carried out using satellite observation data.

Key words: *Remote Sensing, Sentinel-1, Sentinel-2, spectral indices, Random Forest, Support Vector Machine, Gradient Boosting.*

Занимая всего лишь 20% мировых сельскохозяйственных угодий, орошаемое земледелие отвечает за 40% производства сельскохозяйственных культур и является основным потребителем пресной воды. Поэтому крайне важно эффективно управлять водными ресурсами в системах орошения для достижения максимальной продуктивности при минимальных затратах воды. Этот аспект подчеркивается термином "больше урожая на каплю", введенным еще в девяностые годы. При этом необходимо отметить, что эффективное управление водными ресурсами требует акцента именно на "продуктивности" воды, а не только на максимизации урожайности, особенно в условиях изменения климата [1, 6-7]. Достижение этой цели возможно лишь при глубоком понимании реакции растений на водный стресс и применении этих знаний в агрономических практиках [8].

Развитие технологий дистанционного зондирования Земли предоставляет новые возможности для картографирования орошаемых территорий, что способствует более рациональному управлению водными ресурсами и развитию сельского хозяйства [1-5]. Тем не менее, исследования, использующие данные ДЗЗ для картографирования орошаемых полей, остаются редкостью. Разнообразие размеров полей и их разрозненное распределение затрудняют это картографирование из-за относительно низкой пространственной разрешающей способности спутниковых данных по сравнению с масштабом полей [2, 3].

В работе представлены результаты использования данных ДЗЗ космического сегмента для разработки методики идентификации границ контуров орошаемых агроценозов на основе методов машинного обучения с целью автоматизации данного процесса и повышения точности его результатов. Объектом исследования стала сельская территория, расположенная в Энгельском районе Саратовской области, недалеко от поселка Степное, на правом берегу реки Волги (рисунок 2а). Эта территория относится к зоне неустойчивого увлажнения с характерными засухами, возникающими в течение вегетационного периода; поэтому для получения устойчивых урожаев используется орошение. На данной территории орошение посевов осуществляется дождевальными машинами кругового и фронтального действия.

Для доступа к архивам спутниковых снимков Sentinel-1 и Sentinel-2 и обработки данных использовался сервис Google Earth Engine (GEE). Для заданного интервала времени (2022-2024 гг.) и выбранного экстенда территории (AOI – area of interest) был реализован подбор спутниковых данных, а также

маскирование изображений для удаления пикселей, представляющих облачность/тень от облаков, водные объекты и городскую застройку. Далее для каждого тайла данных Sentinel-2 были рассчитаны спектральные индексы NDVI, EVI и NDMI, а для каждого тайла данных Sentinel-1 – влажность почвы (SM). После этого все растры были объединены в один набор данных, который использовался в качестве входных данных для обучения моделей машинного обучения с использованием трех алгоритмов [4]: Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), Gradient Boosting (GB).

Random Forest является методом, который формирует ансамбль решающих деревьев, обучаемых на случайно выбранных поднаборах данных из обучающего набора. После завершения обучения предсказания всех деревьев объединяются: для задач классификации используется голосование, а для задач регрессии – усреднение. Такой подход значительно повышает точность и устойчивость итоговых предсказаний. RF способен работать с большими наборами данных, алгоритм может обрабатывать большое количество входных переменных, устойчив к шуму и выбросам, а также обладает низкой вычислительной сложностью.

Support Vector Machine – это алгоритм, который проецирует обучающие данные в пространство более высокой размерности с целью поиска оптимальной гиперплоскости, разделяющей различные классы или категории. При этом используются образцы обучающих данных, находящиеся на границах распределения классов, известные как опорные векторы (support vectors). Оптимальная гиперплоскость располагается так, чтобы максимизировать расстояние до ближайших опорных векторов. SVM может достигать высокой точности классификации, используя небольшой набор обучающих выборок, как в нашем случае.

Gradient Boosting является ансамблевым алгоритмом, который создает последовательность решающих деревьев. В отличие от RF, где деревья обучаются независимо друг от друга, в GB каждое новое дерево обучается на остаточных ошибках предыдущих деревьев, постепенно исправляя их.

Для применения машинного обучения с учителем был создан обучающий датасет, в котором данные были размечены на агроценозы с орошением и без орошения. Затем этот набор был разделен на две части: учебные данные и валидационные, в соотношении 80 на 20.

Для методов RF и GB был проведен анализ влияния числа деревьев на точность модели, результаты которого отображены на графике (рисунок 1).

При оценке точности моделей была построена матрица ошибок, на основе которой вычислялась точность идентификации как отношение количества правильно классифицированных примеров к общему количеству примеров. Для модели, основанной на алгоритме SVM, точность составила 0,72.

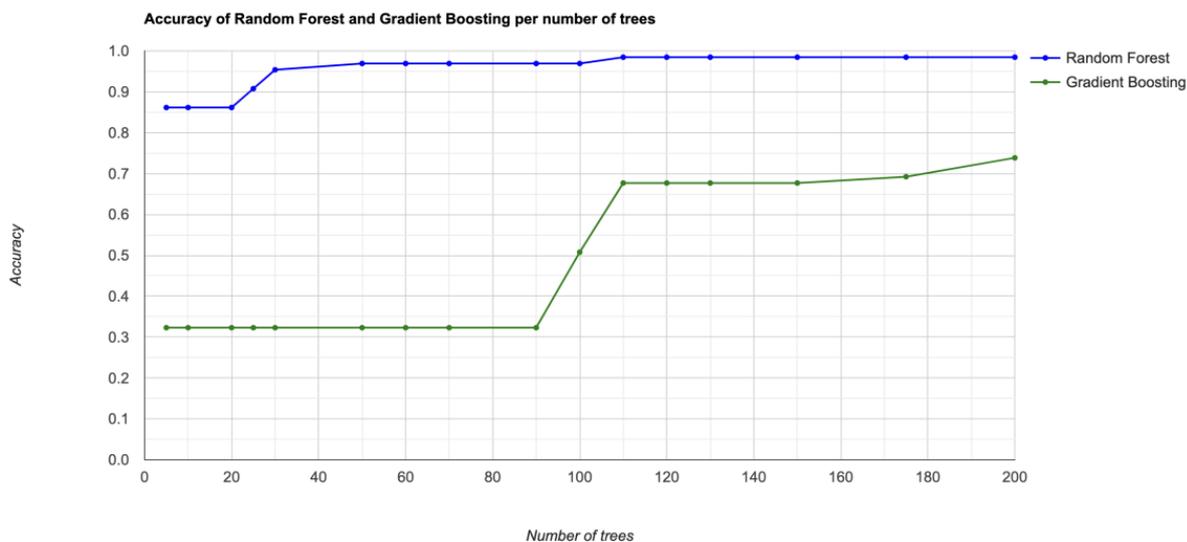


Рисунок 1 – График зависимости точности моделей RF и GB от количества используемых деревьев решений

Модель, использующая ансамблевый алгоритм GB, достигла точности 0,74. Наилучшую точность продемонстрировала модель на основе алгоритма RF, достигнув показателя 0,98. На рисунке 2 б – г представлены картограммы идентификации орошаемых и не орошаемых посевов, полученные в результате работы моделей SVM, GB и RF.

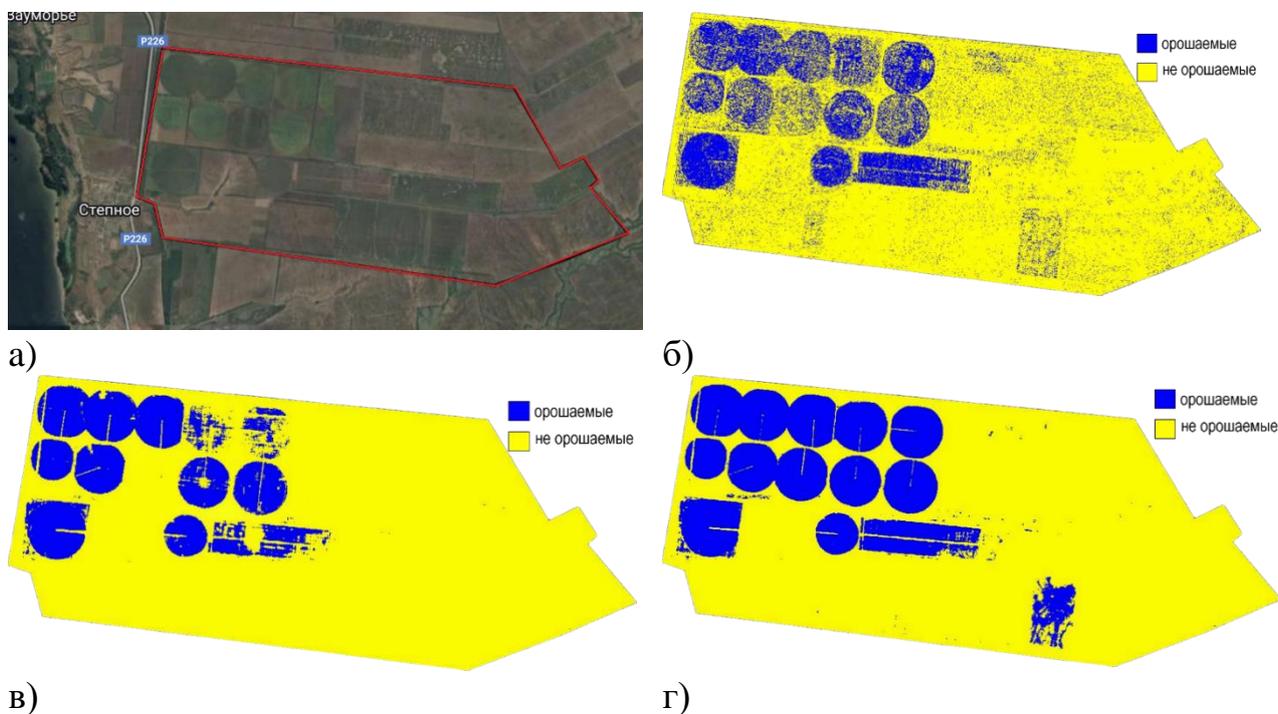


Рисунок 2 – Местоположение АОИ (а) и картограммы идентификации орошаемых/не орошаемых посевов, полученные в результате работы моделей SVM (б), GB (в) и RF(г)

В данном исследовании использовались данные Sentinel-1 и Sentinel-2, наземные данные и подходы машинного обучения для классификации территории на орошаемые и не орошаемые участки. Результаты подтверждают, что классификация орошаемых агроценозов может быть выполнена с использованием спутниковых снимков Sentinel-1 и Sentinel-2, а также подходов машинного обучения (точность модели на основе алгоритма RF составила 0,98, модели на основе алгоритма GB – 0,74, модели на основе алгоритма SVM – 0,72). Картограммы, созданные в ходе работы, могут служить опорными данными для лиц, принимающих решения о развитии устойчивого сельского хозяйства и управления водными ресурсами в регионе.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-27-00438, <https://rscf.ru/project/23-27-00438/>

Библиографический список

1. Ashour, Eid & Abdelhaleem, Fahmy & Basiouny, Mohamed & Elsayed, Sherif & E, Ahemd. Integrating geographic information system, remote sensing, and Modeling to enhance reliability of irrigation network. *Water and Energy International*. 2021. 64r.
2. Field test of the surface soil moisture mapping using Sentinel-1 radar data / A. M. Zeyliger, O. S. Ermolaeva, K. V. Muzalevskiy, E. V. Zinchenko // *Science of the Total Environment*. 2022. Vol. 807. – P. 151121.
3. Gao, Q.; Zribi, M.; Escorihuela, M.J.; Baghdadi, N.; Segui, P.Q. Irrigation Mapping Using Sentinel-1 Time Series at Field Scale. *Remote Sens*. 2018, 10, 1495.
4. Kulkarni, A.D., and B. Lowe. 2016. "Random Forest Algorithm for Land Cover Classification." *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication* 4 (3): 58–63.
5. Radulović, Mirjana, Sanja Brdar, Branislav Pejak, Predrag Lugonja, Ioannis Athanasiadis, Nina Pajević, Dragoslav Pavić, and Vladimir Crnojević. 2023. "Machine Learning-Based Detection of Irrigation in Vojvodina (Serbia) Using Sentinel-2 Data." *GIScience & Remote Sensing* 60 (1). doi:10.1080/15481603.2023.2262010.
6. Ермолаева О.С. Эффективность использования посевами орошаемой люцерны запасов почвенной влаги / О.С. Ермолаева, А.М. Зейлигер // *Мелиорация и водное хозяйство*. 2023. № 2. С. 23-29.
7. Зейлигер А.М. Информационные технологии в мониторинге богарных и орошаемых агроценозов / А.М. Зейлигер, О.С. Ермолаева // *Современные наукоемкие технологии*. 2016. № 10-1. С. 62-66.
8. Формирование паттерн потоков суммарного испарения, влажности поверхностного слоя почвенного покрова и NDVI в 2022 г. при орошении посева сои дождевальными машинами Каскад (УНПО "Поволжье", Энгельский район Саратовской области) / А.М. Зейлигер, О.С. Ермолаева, А.В. Доброхотов [и др.] // *Материалы 21-й Международной конференции "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса"*, Москва, 13-17 ноября 2023 года. Москва: Институт космических исследований Российской академии наук, 2023. С. 368.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕРВИСА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ НАЛИЧИЯ ГРЫЗУНОВ НА ПОЛЕ

Валянский Вячеслав Вячеславович, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *slawa2001@mail.ru*

Бондаренко Владимир Александрович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *atombaytovich@gmail.com*

Ендеров Дмитрий Александрович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *dima1907ender@gmail.com*

Молчанов Данила Викторович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *danila.molchanow@yandex.ru*

Научный руководитель – Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *stepancevich@rgau-msha.ru*

Аннотация. Предложен инновационный цифровой сервис для автоматизированного обнаружения мышевидных грызунов на полях с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и технологий искусственного интеллекта. Разработка сервиса позволит проводить сканирование полей по маршруту, а также автоматически обрабатывать данные, отмечая норы грызунов с геометками. В результате ожидается создание точной карты распределения грызунов на поле, что способствует повышению урожайности за счет своевременного контроля вредителей. Сервис ориентирован на использование сельскохозяйственными предприятиями, фермерами и агрохолдингами.

Ключевые слова: автоматизированное обнаружение, мышевидные грызуны, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), искусственный интеллект, сельское хозяйство, контроль вредителей, цифровой сервис, карта распределения грызунов, сканирования полей, урожайность.

DEVELOPMENT OF A DIGITAL SERVICE FOR RECOGNIZING THE PRESENCE OF RODENTS IN THE FIELD

Valyansky Vyacheslav Vyacheslavovich, 2nd year of the master's degree at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *ivanov@mail.ru* Petrov

Vladimir Alexandrovich Bondarenko, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, atombaytovich@gmail.com

Dmitry Alexandrovich Enderov, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dima1907ender@gmail.com

Molchanov Danila Viktorovich, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, danila.molchanow@yandex.ru

Scientific supervisor – Stepantsevich Marina Nikolaevna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied computer science, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kuznezov@mail.ru

Annotation. An innovative digital service has been proposed for the automated detection of mouse-like rodents in the fields using unmanned aerial vehicles (UAVs) and artificial intelligence technologies. The development of the service will allow you to scan fields along the route, as well as automatically process data, marking rodent burrows with geometries. As a result, it is expected to create an accurate map of the distribution of rodents in the field, which helps to increase yields due to timely pest control. The service is aimed at use by agricultural enterprises, farmers and agricultural holdings.

Key words: automated detection, mouse-like rodents, unmanned aerial vehicles (UAVs), artificial intelligence, agriculture, pest control, digital service, rodent distribution map, field scans, yield.

В настоящее время цифровые технологии все активнее проникают во все сферы экономики [1]. Базовые положения, определяющие направления цифровой трансформации для различных отраслей, заложены в национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [2]. В условиях обострения геополитической обстановки для Российской Федерации актуальной проблемой является повышение конкурентоспособности аграрной отрасли на основе цифровизации сельского хозяйства [3]. Вред, наносимый мышевидными грызунами сельскому хозяйству, требует внедрения современных средств мониторинга и точечного контроля. На сегодняшний день использование экологически чистых методов распыления приманок и локального воздействия на популяции вредителей становится приоритетом в аграрных технологиях. Предлагаемый цифровой сервис позволяет интегрировать БПЛА и искусственный интеллект для автоматического мониторинга полей, что минимизирует участие человека и позволяет оперативно определять очаги распространения грызунов.

Система состоит из нескольких компонентов, работающих совместно для достижения точного мониторинга и контроля. БПЛА, оснащенные камерами высокого разрешения, позволяют получать изображения полей, а затем передавать данные на сервер для анализа с помощью алгоритмов машинного обучения. Основной алгоритм предназначен для обнаружения нор грызунов и формирования карты их распределения, где каждая точка отмечена с географическими координатами. Датасет для обучения алгоритма формируется на основе реальных данных, полученных с полей, что обеспечивает высокую точность определения.

В результате применения системы ожидается сокращение ущерба от вредителей за счет быстрого выявления и обработки данных. Сервис позволяет аграриям контролировать ситуацию с вредителями в режиме реального времени, что дает возможность своевременно применять защитные меры и минимизировать риски распространения грызунов на посевных площадях. Экологическая составляющая технологии обеспечивается локальным воздействием на популяции вредителей, что снижает воздействие на окружающую среду.

Инновационная система мониторинга и контроля численности вредителей представляет значительный шаг вперед в области аграрного мониторинга. Применение технологий искусственного интеллекта и БПЛА для создания карт распространения грызунов позволит сельскохозяйственным предприятиям повысить эффективность управления полями, повысить урожайность и снизить экономические потери.

Планируемый объем рынка представлен на рисунке 1. Планируется получение дохода от сервиса за счет прямых продаж, продажи лицензий и сопровождения, разработка индивидуальных решений, предоставления консультационных услуг, а также за счет партнерских соглашений.

Использование данного продукта направлено на решение следующих проблем у потенциальных потребителей:

1. Контроль за вредителями: фермеры и сельскохозяйственные предприятия сталкиваются с проблемой контроля за вредными грызунами на своих полях, что может привести к значительным убыткам из-за уничтожения урожая.

2. Эффективность мониторинга: традиционные методы мониторинга наличия грызунов могут быть трудоемкими и неэффективными, особенно на больших территориях. Использование продукта позволяет автоматизировать этот процесс и повысить его эффективность.

3. Сохранение экосистемы: лесные угодья и природные заповедники сталкиваются с проблемой контроля за численностью грызунов, которые могут воздействовать на биоразнообразие и экосистему.

4. Уменьшение рисков здоровья: наличие грызунов на территории может повысить риск передачи инфекционных заболеваний, поэтому контроль за их численностью является важным аспектом для здоровья и безопасности.

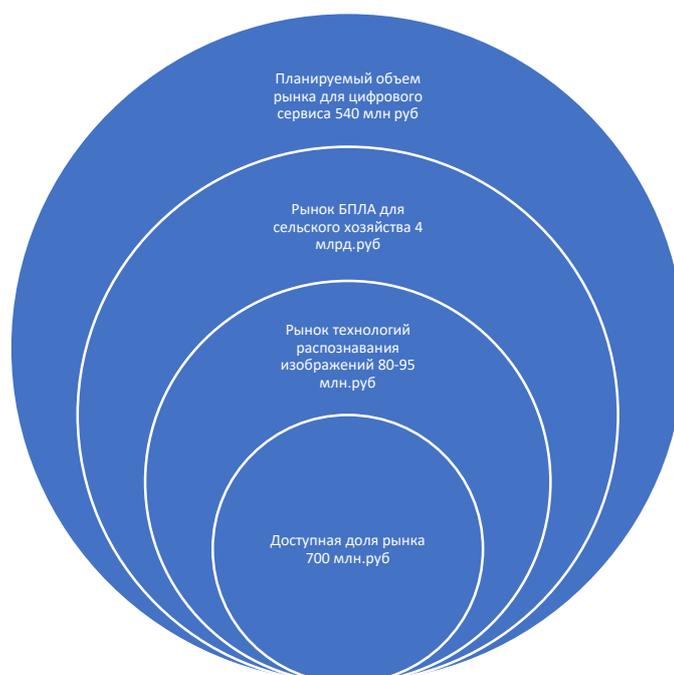


Рисунок 1 – Планируемый объем рынка

Внедрение цифровых решений в сельское хозяйство является базисом повышения эффективности функционирования сельскохозяйственных предприятий, особенно в условиях смены технологического уклада экономической системы, основанного сегодня на цифровой трансформации бизнес-процессов [4]. Процесс смены технологического уклада экономики, характеризующийся активным внедрением цифровых технологий, сопровождается проблемами, решение которых позволит повысить не только эффективность внедрения цифровых решений, но и сельского хозяйства [5, 6]. В результате применения системы ожидается сокращение ущерба от вредителей за счет быстрого выявления и обработки данных. Сервис позволяет аграриям контролировать ситуацию с вредителями в режиме реального времени, что дает возможность своевременно применять защитные меры и минимизировать риски распространения грызунов на посевных площадях. Экологическая составляющая технологии обеспечивается локальным воздействием на популяции вредителей, что снижает воздействие на окружающую среду.

Библиографический список

1. Худякова Е.В. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М. И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. №62. С. 156-160.
2. Кушнарера М.Н. Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М.Н. Кушнарера, Ш.Е. Ванг // Международный научный журнал. 2020. № 3. С. 28-35. DOI 10.34286/1995-4638-2020-72-3-28-35.
3. Горбачев М.И. Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Доклады

ТСХА, Москва, 03-05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть III. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 390-393.

4. Худякова Е.В. Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса / Е.В. Худякова, М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарера // Управление бизнесом в цифровой экономике : Сборник тезисов выступлений, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2019 года / Под общей редакцией И.А. Аренкова, М.К. Ценжарик. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. С. 22-25.

5. Степанцевич М.Н. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, М.А. Качалин // Международный научный журнал. 2021. № 3. С.50-60. DOI 10.34286/1995-4638-2021-78-3-50-60.

6. Кушнарера, М. Н. Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М. Н. Кушнарера, Ш. Е. Ванг // Международный научный журнал. 2020. № 3. С. 28-35. DOI 10.34286/1995-4638-2020-72-3-28-35.

УДК 519.872.1

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПЕКАРНИ «ЭМИЛЬ БОНТЭ» В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ANYLOGIC

***Василенко Екатерина Дмитриевна**, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, k.vasilenko18@mail.ru*

***Гончарова Дарья Сергеевна**, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, dashagoncharovav@mail.ru*

***Николаева Анна Владимировна**, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nikolaeva.anna.04@bk.ru*

***Фимушина Ульяна Владимировна**, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ufitushina@mail.ru*

Научный руководитель – Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, evhudyakova@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Рассмотрена тема имитационного моделирования, представляющая собой метод моделирования динамических систем, как совокупность автономных агентов, обладающих определенными характеристиками и отвечающих за свои действия. Целью работы являлось проведение имитационного моделирования бизнес-процессов предприятий общественного питания в программной среде AnyLogic на примере разработанной модели управления бизнес-процессами кафе и оценка возможностей выбранной программной среды для рассматриваемой предметной области. Проведенное исследование показало преимущества применения имитационного моделирования в среде AnyLogic для анализа и совершенствования бизнес-процессов кафе.*

***Ключевые слова:** имитационное моделирование, моделирование бизнес-процессов, Anylogic, система массового обслуживания, анализ модели.*

SIMULATION OF BUSINESS PROCESSES OF THE «EMILE BONTE» BAKERY IN THE ANYLOGIC SOFTWARE ENVIRONMENT

***Vasilenko Ekaterina Dmitrievna**, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, k.vasilenko18@mail.ru*

Goncharova Daria Sergeevna, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, dashagoncharovav@mail.ru
Nikolaeva Anna Vladimirovna, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nikolaeva.anna.04@bk.ru
Fimushina Ulyana Vladimirovna, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ufimushina@mail.ru

Scientific supervisor – Khudyakova Elena Viktorovna, Doctor of Economics, Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, evhudyakova@rgau-msha.ru

Annotation. The topic of simulation modeling is considered, which is a method of modeling dynamic systems as a set of autonomous agents with certain characteristics and responsible for their actions. The aim of the work was to conduct simulation modeling of business processes of public catering enterprises in the AnyLogic software environment using the example of the developed model of cafe business process management and to evaluate the capabilities of the selected software environment for the subject area under consideration. The conducted study showed the advantages of using simulation modeling in the AnyLogic environment for analyzing and improving cafe business processes.

Key words: simulation, business process modeling, Anylogic, queuing system, model analysis.

Введение. Имитационное моделирование на сегодняшний день является одним из эффективных и востребованных инструментов для моделирования систем в различных областях знаний, в том числе и систем социально-экономической сферы. Популярность данного метода исследования обусловлена как появлением новых программных средств, так увеличением функциональных возможностей программных пакетов, обеспечивающих качественный интерфейс и широкий выбор подходов и методов имитационного моделирования.

Моделирование систем позволяет создать математическую модель для изучения процессов обслуживания, определения характеристик системы (таких как время ожидания, производительность, загруженность и т.д.) и проведения экспериментов для оптимизации работы системы. Системы массового обслуживания и моделирование систем взаимосвязаны тем, что моделирование систем используется для анализа и оптимизации систем массового обслуживания.

Цель исследования. Цель исследования заключается в моделировании работы пекарни для нахождения лучшего решения проблемы, связанной с процессами, затрудняющими быстрое обслуживание с точки зрения общего времени ожидания посетителей. Проведение экспериментов с моделью поможет

рассмотреть различные сценарии работы заведения для выбора наилучшего варианта с учётом минимизации роста очереди, максимизации прибыли и довольных клиентов.

Для достижения цели исследования необходимо было решить следующие задачи: формализовать основные этапы и методы проведения имитационного моделирования; определить специфику применения имитационного моделирования в сфере общественного питания; разработать модель предприятия общественного питания на примере кафе в программной среде Anylogic.

В работе предложено моделирование работы пекарня «Эмиль Бонтэ» по адресу: г. Рязань, ул. Свободы, 9. В указанном заведении наблюдается малое количество обслуживающего персонала на большой поток людей, вследствие чего часть посетителей покидает кафе из-за высокого ожидания. В заведении полная посадка – 27 человек на 8 столов. В среднем кафе посещает 50 чел/ч, а средний чек каждого посетителя составляет 150 рублей, если количество посетителей в очереди составляет более 7 человек, то новоприбывший посетитель покидает общественное заведение и кафе теряет выручку.

Методика. В ходе исследования применялись методы имитационного моделирования. Моделирование применяется в случае, если эксперименты с реальными объектами/системами или их прототипирование невозможно или слишком дорого. Моделирование включает в себя отображение проблемы из реального мира в мир моделей (процесс абстракции), анализ и оптимизацию модели, нахождение решения, и отображение решения обратно в реальный мир [1].

Важными требованиями, предъявляемыми к имитационным моделям производственного предприятия, являются возможность применения в рамках одной модели различных методов, а также возможность варьирования управляющими параметрами [2].

Этапы имитационного моделирования обычно включают в себя:

- 1) формулирование проблемы и определение целей моделирования;
- 2) сбор данных о системе, которую нужно изучить;
- 3) разработка и построение модели на основе собранных данных;
- 4) проведение экспериментов с моделью, чтобы сравнить различные сценарии и условия;
- 5) анализ результатов и вывод о поведении системы.

Использование имитационного моделирования позволяет исследователям проверить различные стратегии и сценарии, протестировать изменения в системе без риска для реальной системы, и принять информированные решения на основе анализа модели.

В процессе исследования выполнен анализ и оценка специфики применения имитационного моделирования в сфере обслуживания на примере кафе «Эмиль Бонтэ».

Очевидно, что основные цели любого предприятия общественного питания предполагают минимизация затрат при максимизации прибыли, высокое качество и уровень обслуживания; эффективное управление

производством, включающее в себя оптимизацию процессов изготовления продукции с одновременным контролем поставок и имеющихся запасов и обеспечением требуемого качеством продукции.

Очевидно, что эксперименты с реальными обслуживающими процессами – это риск выбора неблагоприятного варианта с вероятными финансовыми потерями. Имитационное моделирование позволяет оценить различные варианты при существующих факторах неопределённости, таких как интенсивность потока посетителей.

При этом, важно понимать, что имитационное моделирование приблизительно отражает поведение системы при заданных условиях в отсутствии возможности учесть все факторы, влияющие на реальный объект, которые носят характер случайности.

Результаты и обсуждение: был проанализирован процесс управления заведением общественного питания «Эмиль Бонтэ» и разработана имитационная модель в среде AnyLogic. Построенная модель позволяет выполнить анализ эффективности работы заведения от числа сотрудников, скорости и качество обслуживания. При этом модель дает возможность варьирования параметров, таких как количество посетителей в час, время создания заказа, время ожидания заказа, время получения заказа, время пребывания посетителя в кафе, время разгрузки доставки, выручка с каждого покупателя, максимальная длина очереди.

Описание входных и выходных данных модели:

Входные данные.

1. Количество посетителей в час: этот параметр определяет количество посетителей, проходящих через систему в заданный промежуток времени (один час). По умолчанию в системе задано 50 человек в час – это среднее количество посетителей, которые приходят в пекарню «Эмиль Бонтэ».

2. Средний чек: этот параметр определяет среднюю стоимость товаров, приобретенных одним посетителем. По умолчанию в системе задано 150 рублей с одного чека в заведении.

Выходные данные.

1. Выручка: этот параметр определяет сумму денег, которую кафе получило за продажу товара.

2. Потерянная прибыль: этот параметр определяет сумму денег, которую кафе потеряло из-за плохого обслуживания.

3. Среднее время обслуживания клиента вместе со временем ожидания в очереди.

Для построения имитационной модели потребуется использовать библиотеку Пешеходного моделирования, имеющуюся в программе AnyLogic.

Имитационная модель (рисунок 1) была разработана на основе плана заведения (рисунок 2).

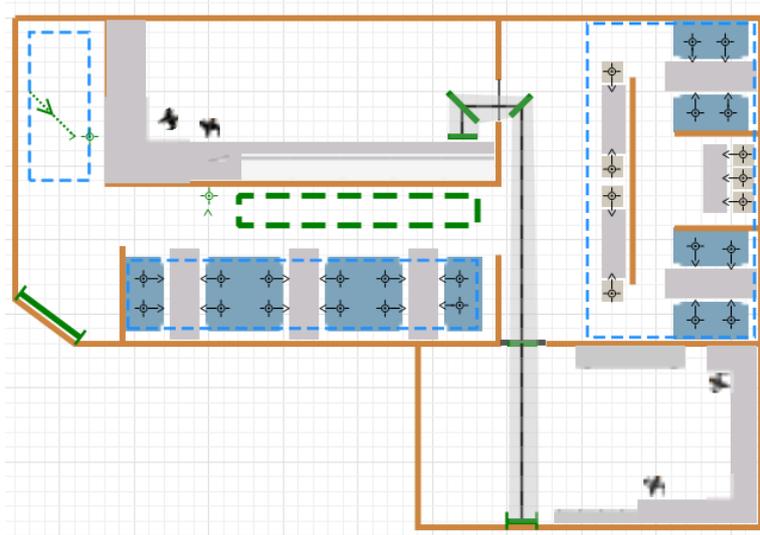


Рисунок 1 – Имитационная модель пекарни «Эмиль Бонтэ»



Рисунок 2 – План пекарни «Эмиль Бонтэ»

Рассмотрим логику сети общественного питания (рисунок 3), а также рассмотрим каждый блок логики (таблица 1).

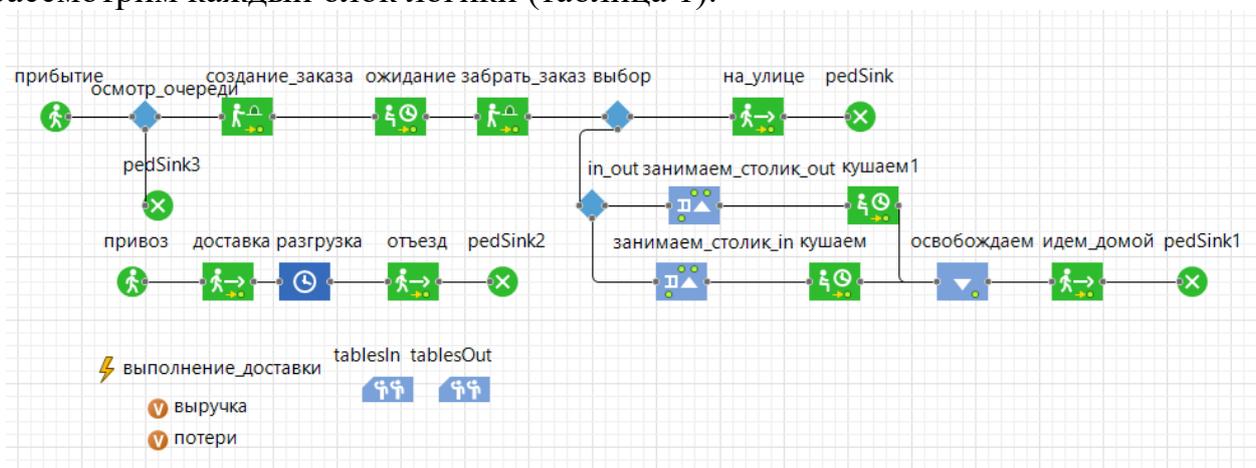


Рисунок 3 – Логика сети общественного питания

Таблица 1

Описание блоков логики сети общественного питания

Название блока	Описание
PedSource (Прибытие)	Создает пешеходов в кафе «Хлебный дворик» (50 человек в час)
SelectOutput (осмотр_очереди)	Исключает одного покинувшего заведение посетителя из системы.
PedSink (PedSink3)	С вероятностью 1/8 посетитель покидает кафе, если в очереди находится более семи человек
PedService (создание_заказа)	Создание заказа, время которого составляет 1 или 2 минуты
Ped Wait (ожидание)	Создает ожидание клиента на выдачу заказа в течении 0,5 – 1 минуты
PedService (забрать_заказ)	Моделирует обслуживание клиента с временем задержки (15, 30) секунд
SelectOutput (выбор)	Создает выбор между вариантом остаться в заведении после получения заказа и вариантом забрать заказ с собой
PedGoTo (покидает_кафе)	Создает направление посетителя к выходу на улицу
PedSink (PedSink)	Удаляет посетителя из системы
In_out	С вероятностью 50/50 посетитель выбирает стол либо в прикассовой зоне, либо в соседнем зале
Seize (занимаем_стол_из_соседнего_зала)	Посетитель занимает столик в соседнем зале
PedWait (пребывание_в_ресторане1)	Создает время пребывания посетителя в кафе
Seize (занимаем_стол_в_прикассовой_зоне)	Посетитель занимает столик в прикассовой зоне
PedWait (пребывание_в_ресторане)	Создает время пребывания посетителя в кафе
Release (освобождаем)	Посетитель освобождает столик
PedGoTo (покидает_кафе1)	Создает направление посетителя к выходу на улицу
PedSink (PedSink1)	Исключает одного посетителя из системы
PedSource (привоз)	Создает работника, отвечающего за поставку продуктов
PedGoTo (доставка)	Создает направление работника в кухню кафе
Delay (разгрузка)	Задерживает работника для разгрузки товаров на 3-5 минут
PedGoTo (отъезд)	Создает направление работника к выходу на улицу
PedSink (PedSink2)	Исключает одного работника из системы
выполнение_доставки	Событие, повторяющееся каждый час
выручка	Переменная, отвечающая за заработок
Потери	Переменная, отвечающая за потерю прибыли
Resource Pool (TablesIn)	Задаёт количество столов прикассовой зоне, требуемое для приема посетителей
Resource Pool (TablesIn)	Задаёт количество мест в соседнем зале, требуемое для приема посетителей
TimeMesuarStart	Создает начало измерения времени ожидания выдачи заказа
TimeMesuareND	Создает завершение измерения времени ожидания выдачи заказа

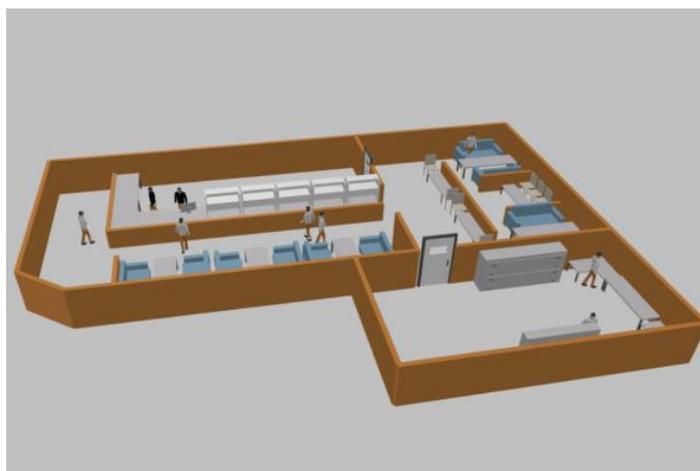


Рисунок 4 – Анимация модели пекарни «Эмиль Бонтэ»

Использование анимации (рисунок 4) при работе с имитационной моделью позволяет более наглядно просматривать узкие места в работе заведения.

Проведем работу модели при следующих исходных условиях:

- создание заказа от 1 до 2 минут ($\text{uniform}(1, 2)$ минут);

- ожидание выполнения заказа от 30 секунд до 1 минуты ($\text{uniform}(0.5, 1)$ минут);

- посетитель забирает заказ 15 – 30 секунд ($\text{uniform}(15, 30)$ сек);

Посмотрим на результат (рисунок 5):

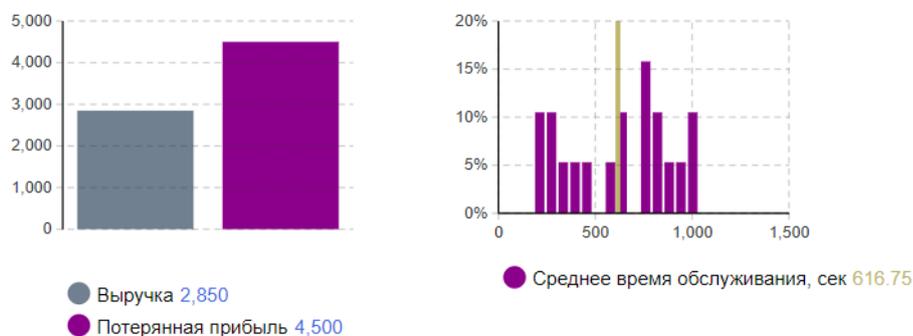


Рисунок 5 – Результаты первого прогона

При анализе модели видно, что пекарня теряет много прибыли, потому что один посетитель обслуживается очень долго.

Изменим условие параметра создания заказа на $\text{uniform}(1, 1.5)$ и получим следующий результат (рисунок 6).

Увеличилась выручка, уменьшилась потерянная прибыль, такое обслуживание дает хороший результат, но это не самое оптимальное решение проблемы.

Прогнав модель еще несколько раз, приходим к выводу, что параметр, который отвечает за создание заказа больше всего влияет на время обслуживания. Изменим условия этого параметра на $\text{uniform}(0.5, 1)$ и посмотрим на результат прогона на рисунке 7.



Рисунок 6 – Результат второго прогона



Рисунок 7 – Результат прогона

Таким образом, при проверке модели можно сделать следующие выводы и рекомендации: чтобы пекарня справлялась с обслуживанием посетителей, желательно, чтобы время создания заказа составляло не более одной минуты, также рекомендуется внести изменение в проектировку рабочего пространства кафе для добавления еще одной обслуживающей кассы.

Заключение: Анализ результатов проведенного имитационного моделирования показал, что его использование на предприятии общественного питания позволяет оценить как качество имеющихся бизнес-процессов, так и пути повышения их эффективности. Кроме того, благодаря широкому набору инструментов программной среды AnyLogic, проведенное имитационное моделирование осуществлялось с использованием различных методов, таких как системная динамика и агентный подход в рамках одной модели.

Библиографический список

1. Борщев А.В. Практическое агентное моделирование и его место в арсенале аналитика // ExponentaPro. 2004. № 3-4. С. 38-47.
2. Кравченко Т.К., Голов Н.И., Фомин А.В., Липатников А.Ю. Верификация требований к имитационной модели производственного предприятия // Бизнес-Информатика. 2018. № 2 (44). С. 65-78.
3. Боев В.Д. Моделирование в AnyLogic. Пособие для практических занятий. СПб.: ВАС, 2016. 412 с.
4. Моделирование пешеходных потоков с помощью AnyLogic. Видеолекции в 2-х частях // URL: <https://www.anylogic.ru/resources/educational-videos/modelirovanie-peshexodnykh-potokov-s-pomoshchyu-anylogic/> (дата обращения 10.10.2024).
5. Юданова В.В. Оптимизация бизнес-процессов в сфере обслуживания методами имитационного моделирования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 11. URL: <http://ekoncept.ru/2017/174018.htm> (дата обращения: 15.10.2024)
6. AnyLogic. Справочное руководство по EnterpriseLibrary. XJ Technologies // <http://www.xjtek.com> (дата обращения 15.10.2024).

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЁТА ТОВАРООБОРОТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Гераськина Дарья Андреевна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, d28022006@gmail.com

Катков Егор Максимович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Katkov_Egor@mail.ru

Научный руководитель – Пучкова Ольга Сергеевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, puchkova@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрена оптимизация учёта товарооборота в сельскохозяйственной организации за счет разработки информационной системы, автоматизирующей данный бизнес-процесс. Освещены функции информационной системы с точки зрения технологии и организации работы пользователя. Описана логическая модель исследуемого бизнес-процесса. Обосновывается целесообразность выбора инструментов и средств проектирования и разработки программного продукта.

Ключевые слова: информационная система, учёт, товарооборот, база данных, бизнес-процесс, сельскохозяйственная организация.

AUTOMATION OF COMMODITY TURNOVER ACCOUNTING IN AN AGRICULTURAL ORGANIZATION

Geraskina Darya Andreevna, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, d28022006@gmail.com

Katkov Egor Maksimovich, 2nd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Katkov_Egor@mail.ru

Scientific supervisor – Puchkova Olga Sergeevna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, puchkova@rgau-msha.ru

Annotation. The optimization of accounting for trade turnover in an agricultural organization is considered due to the development of an information system that automates this business process. The functions of the information system from the point of view of technology and organization of user work are highlighted. The logical model

of the business process under study is described. The expediency of choosing tools and tools for designing and developing a software product is justified.

Key words: *information system, accounting, trade turnover, database, business process, agricultural organization.*

В современных условиях развития рынка важным условием эффективной деятельности организации по производству и продажам сельскохозяйственной продукции является автоматизация учёта её реализации [5]. Сегодня потребители предъявляют повышенные требования, рассчитывая на индивидуальный подход, повышение качества продукции и услуг при меньших затратах.

Невозможно иметь дело отдельно с поставками, запасами или продажами, ведя учёт на бумаге или в офисных программах, то есть речь идет о комплексном подходе к управлению бизнес-процессами предприятия. Автоматизация учёта товарооборота сельскохозяйственных организаций дает возможность уменьшить издержки, оптимизировать работу предприятия.

В качестве инструментального средства, реализующего метод семантического моделирования данных, было выбрано CASE средство AllFusion ERwinDataModeler 7.3.

AllFusionErwinDataModeler – CASE-средство для проектирования и документирования баз данных, которое позволяет создавать, документировать и сопровождать базы данных, хранилища и витрины данных [3].

База данных является центральной частью автоматизированных информационных систем в различных сферах деятельности [2, 4].

На основании исследуемых бизнес-процессов была сформирована модель предметной области на логическом уровне представления данных (рисунок 1).

С точки зрения технологии и организации работы пользователя система выполняет следующие функции:

- поддерживает все необходимые операций по работе с исходными данными и резульатной информацией (разграничение доступа к данным, - ввод, изменение и удаление, печать, поиск – для пользователя менеджера по продажам);
- обеспечивает наличие понятного и удобного пользовательского интерфейса;
- реализует добавление/изменение/удаление различных видов сельскохозяйственной продукции;
- реализует функции добавления/изменения/удаления поставщиков;
- обеспечивает регистрацию реализации и поставок;
- реализует функции формирования поисковых запросов.

Дерево функций системы представляет декомпозицию функций системы и формируется с целью детального исследования функциональных возможностей системы и анализа совокупности функций, реализуемых на различных уровнях иерархии системы. На базе дерева функций осуществляется формирование структуры системы на основе функциональных модулей.

Описание объекта на языке функций представлено на рисунке 2.

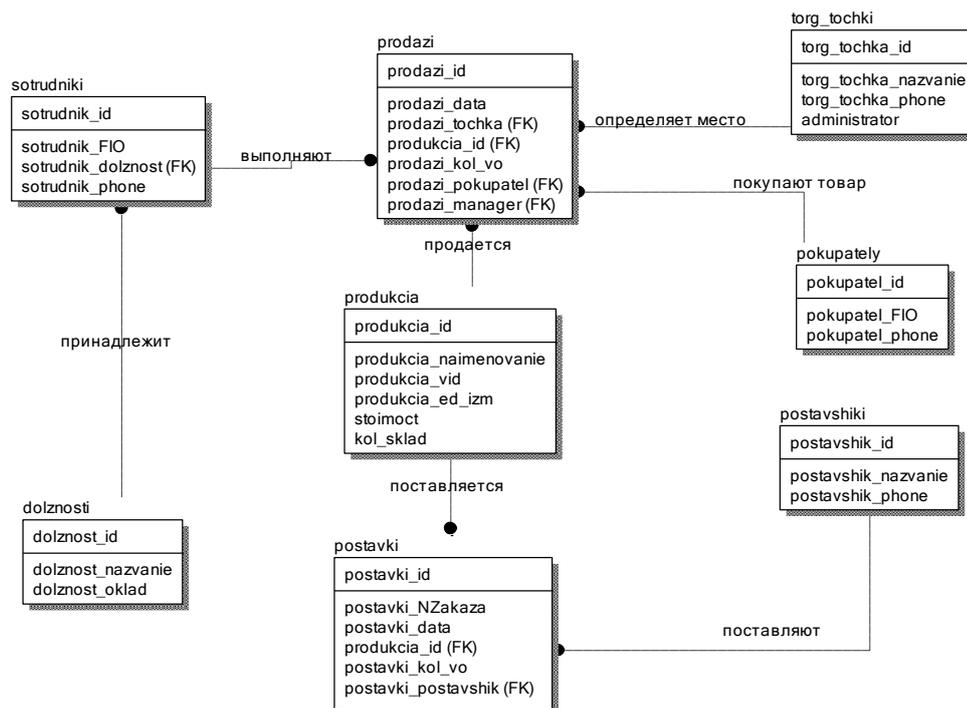


Рисунок 1 – Инфологическая ER-модель базы данных системы

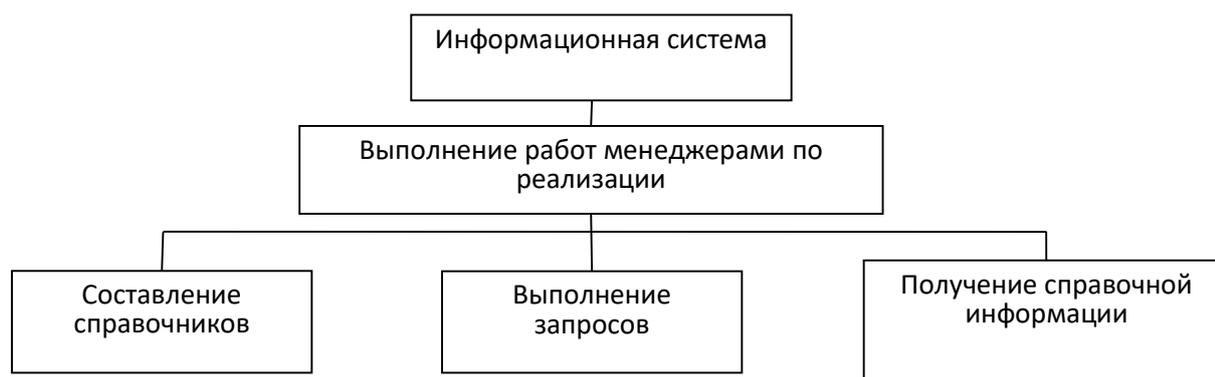


Рисунок 2 – Дерево функций

На основании дерева функций разработан сценарий диалога, схематически представленный на рисунке 3.

Сценарий диалога служит основой для реализации меню интерфейса программными средствами.

Интерфейс проектируемой системы создан в виде форм приложения Microsoft Visual Studio 2019 и языка программирования С# [1].

Формы – это средство представления информации для просмотра, изменения или печати данных в виде, удобном для восприятия пользователями. Использование форм существенно облегчает ввод и контроль данных. Кроме того, формы являются основной частью интерфейса прикладной программы, вокруг форм строится весь алгоритм работы приложения, так как конечный пользователь не видит ничего, кроме набора форм. События, возникающие при работе с формами, определяют логику работы приложения.

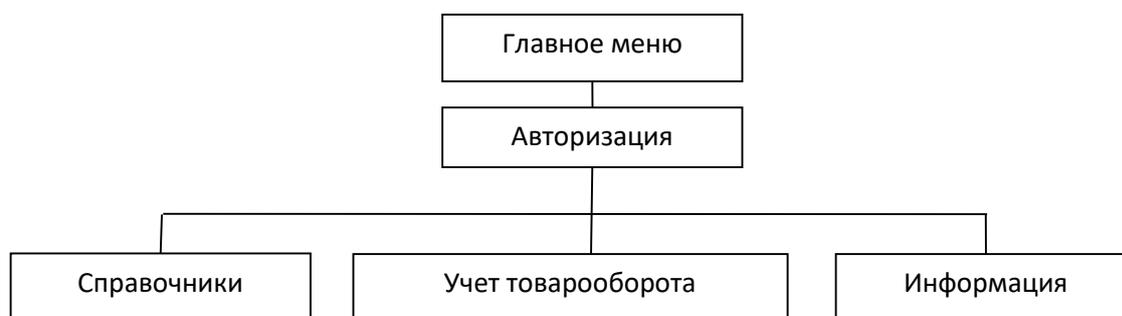


Рисунок 3 – Сценарий диалога

Каждая форма реализована в виде модуля приложения и предназначена для удобного интерфейса пользователя при решении задач автоматизированной обработки информации: 1) хранение данных о сущностях предметной области; 2) вывод в удобной форме данных по запросам пользователя.

Оценка экономической эффективности проекта имеет ключевое значение для принятия решений о целесообразности его инвестиций.

Основным экономическим эффектом от внедрения разработанной информационной системы является улучшение экономических показателей организации, в первую очередь за счет повышения эффективности управления и сокращения затрат на рабочую силу для внедрения процесса управления, то есть сокращения управленческих затрат.

Библиографический список

1. Албахари Д. С# 6.0. Справочник. Полное описание языка. / Д. Албахари, Б. Албахари. М.: Диалектика-Вильямс, 2016. 1040 с.
2. Бабкина А.В., Пучкова О.С. Оптимизация учета материальных ценностей в структурных подразделениях аграрного вуза // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. №5. С. 122-124. DOI 10.24412/2071-6168-2023-5-122-123. EDN KJSPLC.
3. Безменова Н.В. Методология концептуального моделирования IDEF0 в инструментальной среде VPWin: учеб. пос. / Н.В. Безменова, С.А. Шустов. Самара: Изд-во СГАУ, 2006. 62 с.
4. Подбельский В.В. Язык С#. Базовый курс. М.: Финансы и статистика, 2016. 426 с.
5. Сергеева Н.В., Гераськина Д.А. Цифровые технологии в маркетинге предприятий АПК // Достижения науки и технологий, культурные инициативы и устойчивое развитие - ДНиТ-III-2024 : сборник научных статей по материалам III Всероссийской научной конференции с международным участием, Красноярск, 01-02 марта 2024 года. – Красноярск: Общественное учреждение "Красноярский краевой Дом науки и техники Российского союза научных и инженерных общественных объединений", 2024. С. 74-79. DOI 10.47813/dnit-III.2024.11.3001. EDN XOIWOM.

**ПРИМЕНЕНИЕ ПАРСИНГА В АПК НА ПРИМЕРЕ ВЕБ-СЕРВИСА
«АГРОТЕХСЕРВИС»**

Гребёнкин Александр Михайлович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени Тимирязева К. А., *ag18032003@mail.ru*

Еремеев Игорь Дмитриевич, студент 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, *werule2314@gmail.com*

Научный руководитель – Степанцевич Марина Николаевна, к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, *stepancevich@rgau-msha.ru*

Аннотация. В данной статье рассматривается важная роль парсинга данных в цифровой трансформации агропромышленного комплекса. Автор подчеркивает, что внедрение современных цифровых технологий в эту отрасль становится особенно актуальным в условиях растущей конкуренции и необходимости повышения эффективности. В статье подробно объясняются основные понятия парсинга, его разновидности, а также применение этой технологии в агропромышленности, что помогает аграриям улучшать процессы принятия решений. Ключевым инструментом, анализируемым в статье, является веб-сервис АгроТехСервис. Он служит наглядным примером того, как парсинг данных может использоваться для автоматизации поиска и подбора запчастей для сельскохозяйственной техники. Описываются архитектура сайта и процесс работы парсера, который загружает информацию о наличии и ценах запчастей от различных поставщиков, а также возможности, которые это предоставляет пользователям, включая экономию времени и удобство поиска.

Ключевые слова: парсинг данных, агропромышленный комплекс (АПК), веб-сервис, агроТехСервис, сбор информации

**THE USE OF PARSING IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ON THE
EXAMPLE OF THE AGROTECHNSERVICE WEB SERVICE**

Grebenkin Alexander Mikhailovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *ag18032003@mail.ru*

Eremeev Igor Dmitrievich, 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, *werule2314@gmail.com*

Scientific supervisor – Stepantsevich Marina Nikolaevna, Ph.D. in Economics, Associate Professor of the Department of Applied Informatics Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, stepancevich@rgau-msha.ru

***Annotation.** This article discusses the important role of data parsing in the digital transformation of the agro-industrial complex. The author emphasizes that the introduction of modern digital technologies in this industry is becoming especially relevant in the context of growing competition and the need to improve efficiency. The article explains in detail the basic concepts of parsing, its varieties, as well as the application of this technology in the agro-industry, which helps farmers improve decision-making processes. The key tool analyzed in the article is the Agrotechservice web service. It serves as a good example of how data parsing can be used to automate the search and selection of spare parts for agricultural machinery. It describes the architecture of the site and the process of the parser, which downloads information about the availability and prices of spare parts from various suppliers, as well as the opportunities that this provides to users, including time savings and ease of search.*

***Key words:** data parsing, Agro-industrial complex (AIC), Web service, Agrotechservice, Information collection*

В последние годы агропромышленный комплекс переживает период активного внедрения современных цифровых технологий [1, 2]. Это особенно важно в условиях растущей конкуренции и стремления к повышению эффективности [3, 4].

Сквозные цифровые технологии охватывают широкий спектр инноваций, включая управление данными и автоматизацию процессов. Одним из ключевых инструментов в этом процессе является парсинг данных – технология, которая позволяет эффективно собирать и анализировать информацию из различных источников.

В этой статье мы подробно рассмотрим, что такое парсинг, как он применяется в агропромышленности, и приведём пример веб-сервиса АгроТехСервис, который использует парсинг для подбора запчастей для сельскохозяйственной техники.

Парсинг, или, как его называют на английском языке, «parsing», представляет собой процесс анализа данных, который позволяет извлекать структурированную информацию из неструктурированных или полуструктурированных источников. В контексте веб-разработки парсинг обычно связан с извлечением данных из HTML-страниц сайтов.

Существует несколько категорий парсинга:

- HTML-парсинг: извлечение данных непосредственно из HTML-кода веб-страниц.

- XML-парсинг: работа с структурированными данными в формате XML для извлечения информации.

- JSON-парсинг: обработка данных в формате JSON, который широко используется в API.

Парсинг PDF и других форматов: Извлечение данных из документов, отличных от HTML, таких как PDF или текстовые файлы.

Парсинг используется в маркетинге для сбора данных о ценах и предложениях конкурентов. Его применение находят и в финансовых исследованиях, когда анализируют биржевые данные. Ну и конечно его применение проявляется и в агропромышленном комплексе, например для извлечения информации о запасах, ценах и характеристиках техники и запчастей.

Развитие агропромышленного комплекса во многом зависит от доступности точной и актуальной информации [5]. В условиях динамичных рынков, ограниченности ресурсов и необходимости повышения эффективности сельского хозяйства парсинг становится мощным инструментом для решения ряда необходимых задач таких как: мониторинг цен; проверка наличия; сравнительный анализ.

Таким образом, парсинг помогает аграриям принимать обоснованные решения, снижать затраты и увеличивать производительность.

Рассмотрим веб-сервис АгроТехСервис как пример использования парсинга. АгроТехСервис – это веб-платформа, созданная для автоматизации процесса поиска и подбора запчастей для сельскохозяйственной техники. С помощью парсинга данный сервис собирает данные о наличии, характеристиках и ценах запчастей от различных поставщиков и агрегирует эту информацию в удобном для пользователя формате.

Что касается архитектуры веб-сервиса, то АгроТехСервис состоит из нескольких ключевых компонентов:

1. Парсер данных. Основной модуль, осуществляющий сбор и обработку информации с различных сайтов. Парсер может настроен на регулярный сбор данных, что обеспечивает актуальность информации.

2. База данных. Хранит собранные данные, включая информацию о запчастях, ценах, поставщиках.

3. Frontend. Интерфейс, через который пользователи взаимодействуют с сервисом. Он обеспечивает возможность поиска, фильтрации и сравнения запчастей.

Парсинг в АгроТехСервис осуществляется в несколько этапов.

Первый этап заключается в сборе данных. Парсер отправляет запросы к целевым веб-сайтам и получает HTML-код страниц. После того как получены данные нужно извлечь данные необходимые непосредственно для работы АгроТехСервиса. Используя регулярные выражения или библиотеки для работы с HTML, парсер извлекает запрашиваемую информацию, такую как названия запчастей, цены и наличие.

Так как на сайте должны быть актуальные данные, не обходимо чтобы на нем было обновление информации. Регулярный парсинг и обновление данных позволяют поддерживать актуальность информации на платформе.

Использование парсинга в веб-сервисе АгроТехСервис открывает множество преимуществ: экономия времени; актуальная информация; удобство использования.

Несмотря на множество преимуществ, парсинг также сопряжён с определёнными проблемами и рисками:

1. Правовые аспекты.

Парсинг данных с веб-сайтов может вызывать юридические вопросы. Некоторые сайты имеют правила, запрещающие автоматизированный сбор данных, что может привести к блокировке IP-адресов парсера или даже к юридическим последствиям. Поэтому важно учитывать условия использования.

2. Изменения в структуре веб-страниц.

Веб-сайты постоянно меняются, что может затруднить извлечение информации. Для корректной работы парсеров необходимо регулярно обновлять и улучшать их.

Таким образом, парсинг – это важный инструмент в цифровой трансформации агропромышленного комплекса. Он открывает новые возможности для аграриев, позволяя эффективно собирать данные и принимать обоснованные решения. Веб-сервис «АгроТехСервис» – это яркий пример того, как парсинг может упростить поиск запчастей для сельскохозяйственной техники. Несмотря на существующие риски и вызовы, будущее парсинга в агропромышленном комплексе выглядит перспективным благодаря продолжающемуся развитию технологий и методов анализа данных [6, 7].

Библиографический список

1. Горбачев М.И. Анализ развития и практический опыт применения цифровых технологий в АПК РФ / М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарёва // Доклады ТСХА, Москва, 03-05 декабря 2019 года. Том Выпуск 292, Часть III. Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. С. 390-393.

2. Развитие цифровых компетенций специалистов агропромышленного комплекса на основе решений 1С / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, Т.Ф. Череватова // Актуальные вопросы социально-экономических, технических и естественных наук : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Челябинск, 04-05 марта 2021 года. Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. С. 93-98.

3. Степанцевич М.Н. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта / М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев, М.А. Качалин // Международный научный журнал. 2021. №3. С. 50-60. DOI 10.34286/1995-4638-2021-78-3-50-60.

4. Худякова Е.В. Факторы эффективности глобализации цифровой платформы агробизнеса / Е.В. Худякова, М.И. Горбачев, М.Н. Кушнарёва // Управление бизнесом в цифровой экономике : Сборник тезисов выступлений, Санкт-Петербург, 21-22 марта 2019 года / Под общей редакцией И.А. Аренькова,

М.К. Ценжарик. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. С. 22-25.

5. Кушнарера М.Н. Совершенствование информационного обеспечения стратегического планирования развития свеклосахарного подкомплекса региона / М.Н. Кушнарера, Ш.Е. Ванг // Международный научный журнал. 2020. № 3. С. 28-35. DOI 10.34286/1995-4638-2020-72-3-28-35.

6. Худякова Е.В. К вопросу о методике оценки экономической эффективности внедрения цифровых инноваций в сельское хозяйство / Е.В. Худякова, М.С. Никаноров, М.Н. Степанцевич // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 2. С. 37-44. DOI 10.32651/232-38.

7. Худякова Е.В. Основные проблемы цифровой трансформации сельского хозяйства и пути их решения / Е.В. Худякова, М.Н. Степанцевич, М.И. Горбачев // Известия Международной академии аграрного образования. 2022. № 62. С. 156-160.

УДК 004.855.5

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРЕДСКАЗАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АГРОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Дегтярева Ксения Викторовна, студентка 1 курса магистратуры института информатики и телекоммуникаций, ФГБОУ ВО СибГУ им. М.Ф. Решетнева, sofaglu2000@mail.ru

Кукарцева Светлана Владиславовна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vlad_saa_2000@mail.ru

Черняева Полина Денисовна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, pchernyaevap@gmail.com

Научный руководитель – Кукарцев Владислав Викторович, к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vlad_saa_2000@mail.ru

Аннотация. Предложен метод предсказания содержания питательных веществ в почве с использованием модели случайного леса на основе агрохимических данных. Описаны ключевые этапы создания модели, включая анализ значимости признаков и тестирование, что позволило достичь точности предсказаний на уровне 93%. Рассмотрены важнейшие параметры, которые оказывают наибольшее влияние на результат. Модель позволяет оптимизировать внесение удобрений, снижая затраты и повышая урожайность, что подчеркивает значимость данного подхода для агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: агрохимические данные, предсказание содержания питательных веществ, случайный лес, значимость признаков, агропромышленный комплекс, машинное обучение.

DEVELOPMENT OF A MODEL FOR PREDICTING THE CONTENT OF NUTRIENTS IN THE SOIL USING AGROCHEMICAL DATA

Degtyareva Ksenia Viktorovna, 1st year master of the Institute of Informatics and Telecommunications, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, sofaglu2000@mail.ru

Kukartseva Svetlana Vladislavovna, 1st year bachelor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vlad_saa_2000@mail.ru

Cherniaeva Polina Denisovna, 1st year bachelor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pchernyaevap@gmail.com

Scientific supervisor – Kukartsev Vladislav Viktorovich, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vlad_saa_2000@mail.ru

Annotation. *A method for predicting the nutrient content in the soil using a random forest model based on agrochemical data is proposed. The key stages of model creation are described, including feature significance analysis and testing, which made it possible to achieve prediction accuracy at the level of 93%. The most important parameters that have the greatest impact on the result are considered. The model makes it possible to optimize the application of fertilizers, reducing costs and increasing yields, which emphasizes the importance of this approach for the agro-industrial complex.*

Key words: *agrochemical data, prediction of nutrient content, random forest, significance of features, agro-industrial complex, machine learning.*

Содержание питательных веществ в почве – важный фактор для повышения урожайности и качества продукции в сельском хозяйстве. Определение этих показателей традиционно требует затратных лабораторных анализов [1]. Целью данного исследования является разработка модели машинного обучения для прогнозирования содержания питательных веществ в почве на основе агрохимических данных, что позволит оптимизировать использование удобрений и сократить издержки. Основные задачи включают сбор и обработку данных, обучение модели, оценку значимости признаков и тестирование модели для достижения высокой точности предсказаний.

Для построения модели предсказания содержания питательных веществ в почве используется метод машинного обучения – случайный лес, который способен учитывать нелинейные зависимости и взаимодействия между признаками, обеспечивая высокую точность предсказаний. Процесс исследования включает несколько ключевых этапов: создание и оптимизацию модели для достижения максимальной точности, анализ важности каждого признака, влияющего на предсказания, и последующее тестирование модели на новых данных [2]. Этот подход позволяет получить интерпретируемую модель, которая может быть применена в агропромышленности для точного планирования удобрений и повышения рентабельности [3].

Для обучения модели используется набор агрохимических данных, включающий ключевые параметры почвы: рН, содержание органических веществ, азота, фосфора и калия, а также показатели текстуры почвы, влажности и предполагаемый уровень питательных веществ. Эти признаки позволяют модели учитывать важные характеристики почвы, влияющие на уровень питательных веществ, и обеспечивают точные предсказания для планирования агротехнических мероприятий [4].

Результаты исследования показали, что при тестировании модель продемонстрировала устойчивые результаты, что подтверждает её пригодность для практического применения в агропромышленности. Ожидается, что использование этой модели позволит оптимизировать внесение удобрений, снизить затраты и улучшить качество сельскохозяйственных культур.

График, изображенный на рисунке 1, показывает, как точность предсказаний модели случайного леса увеличивается с ростом объема обучающей выборки.

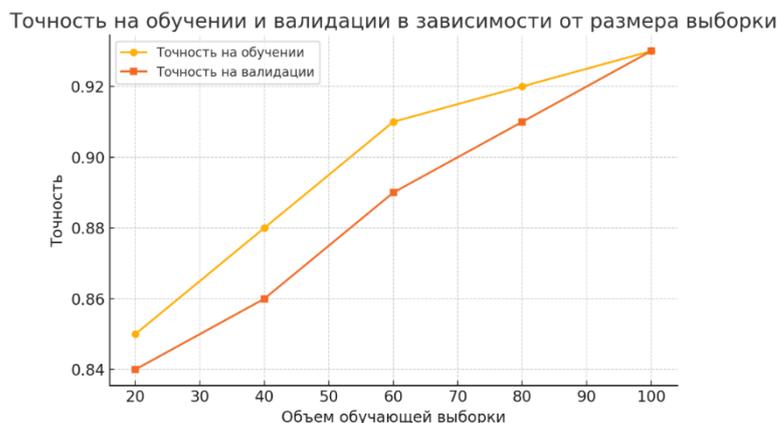


Рисунок 1 — Точность обучения модели случайного леса в зависимости от размера выборки

Этот график демонстрирует, как меняется точность предсказаний модели случайного леса по мере увеличения размера обучающей выборки. На небольших выборках точность ниже, так как модели недостаточно данных для корректного обучения. Однако по мере увеличения количества данных модель учится лучше, и точность на обучении и валидации приближается к 93%. Это говорит о хорошем обобщающем свойстве модели – с увеличением данных она становится более точной и устойчивой.

На рисунке 2 представлена важность признаков в разработанной модели.

Результаты показали, что модель случайного леса с точностью 93% способна надежно предсказывать содержание питательных веществ в почве, что подтверждается высоким значением точности как на обучающей, так и на тестовой выборках. Важность таких признаков, как pH и Phosphorus (P), указывает на их ключевую роль в питательном составе почвы, что согласуется с существующими агрономическими исследованиями. Тем не менее, модель может быть улучшена путем включения дополнительных данных, таких как климатические условия и история использования удобрений, что позволит еще более точно адаптировать прогноз к специфическим условиям каждого участка [5].

Цель исследования, состоящая в разработке модели для предсказания содержания питательных веществ в почве на основе агрохимических данных, была достигнута. Построенная модель случайного леса продемонстрировала высокую точность предсказаний (93%), что подтверждает ее эффективность для применения в агропромышленном комплексе. Все поставленные задачи – создание модели, анализ значимости признаков и тестирование – были успешно

выполнены, что позволило выявить ключевые факторы, влияющие на содержание питательных веществ в почве.

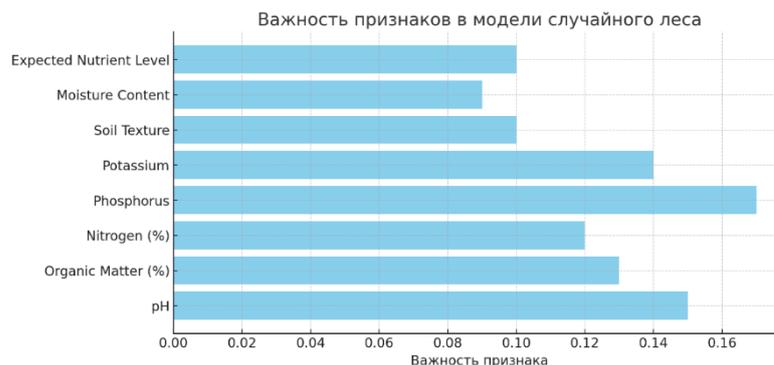


Рисунок 2 — Важность признаков в модели

Для дальнейших исследований рекомендуется рассмотреть включение дополнительных факторов, таких как климатические условия, использование удобрений и особенности почвенных микроорганизмов, что позволит сделать модель более адаптивной к различным условиям [6]. Это исследование подчеркивает значимость применения технологий машинного обучения в сельском хозяйстве, где такие инструменты могут способствовать более точному управлению ресурсами, повышению урожайности и улучшению устойчивости агросистем.

Библиографический список

1. Essence and classification of the agribusiness organizations competitive strategies / E.A. Chzhan, V.S. Tynchenko, V.V. Kukartsev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20-22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 315. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. P. 22106. DOI 10.1088/1755-1315/315/2/022106.

2. Intellectual support system of administrative decisions in the big distributed geoinformation systems / O. Antamoshkin, V. Kukarcev, A. Pupkov, R. Tsarev // 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014 : Conference Proceedings, Albena, Bulgaria, 17-26 июня 2014 года. Vol. 1. Albena, Bulgaria: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2014. P. 227-232. DOI 10.5593/SGEM2014/B21/S7.029.

3. Management modelling of the natural resources extraction station by agency modelling means / A.O. Stupin, V.V. Kukartsev, V.S. Tynchenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020, Novosibirsk, 06-08 апреля 2020 года. Vol. 1661. BRISTOL, ENGLAND: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012196. DOI 10.1088/1742-6596/1661/1/012196.

4. Антамошкин О.А. Модели и методы формирования надежных структур информационных систем обработки информации / О.А. Антамошкин, В.В. Кукарцев // Информационные технологии и математическое моделирование в

экономике, технике, экологии, образовании, педагогике и торговле. 2014. №7. С. 51-94.

5. Classification of non-normative errors in measuring instruments based on data mining / A.V. Milov, V.S. Tynchenko, V.V. Kukartsev [et al.] // International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018) : Proceedings of the International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018), Irkutsk, 21-26 мая 2018 года. Vol. 158. Irkutsk: Atlantis Press, 2018. P. 432-437. DOI 10.2991/avent-18.2018.83.

6. Methods of developing a competitive strategy of the agricultural enterprise / V. S. Tynchenko N.V. Fedorova, V.V. Kukartsev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20–22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 315. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. P. 22105. DOI 10.1088/1755-1315/315/2/022105.

ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС

Дегтярева Ксения Викторовна, студент 1 курса магистратуры института информатики и телекоммуникаций, ФГБОУ ВО СибГУ им. М.Ф. Решетнева, sofaglu2000@mail.ru

Жежеря Вадим Андреевич, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, zhezherya1000@gmail.com

Родягин Андрей Владимирович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, cyberpunk278@gmail.com

Научный руководитель - Кукарцев Владислав Викторович, к.т.н., доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, vlad_saa_2000@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможности и перспективы использования цифровых двойников в агропромышленном комплексе для мониторинга полей, состояния техники и анализа условий окружающей среды. Приведены примеры успешного внедрения цифровых двойников компаниями John Deere, Cargill и Arvalis, которые достигли оптимизации производственных процессов и повышения урожайности. Отмечены основные преимущества цифровых двойников, включая повышение эффективности и снижение экологического воздействия. Подчеркивается перспективность технологий, таких как IoT и блокчейн, для дальнейшего развития цифровых двойников в сельском хозяйстве.*

***Ключевые слова:** цифровой двойник, агропромышленный комплекс, мониторинг, оптимизация, устойчивое сельское хозяйство, цифровая трансформация.*

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF INTRODUCING DIGITAL TWINN INTO THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Degtyareva Ksenia Viktorovna, 1st year master of the Institute of Informatics and Telecommunications, Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, sofaglu2000@mail.ru

Zhezherya Vadim Andreevich, 1st year bachelor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, zhezherya1000@gmail.com

Rodyagin Andrey Vladimirovich, 1st year bachelor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, cyberpunk278@gmail.com

Scientific supervisor – Kukartsev Vladislav Viktorovich, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vlad_saa_2000@mail.ru

***Annotation.** The article discusses the possibilities and prospects of using digital twins in the agro-industrial complex for monitoring fields, state of the art and analysis of environmental conditions. Examples of successful implementation of digital twins by John Deere, Cargill and Arvalis companies, which have achieved optimization of production processes and increased productivity, are given. The main advantages of digital twins are noted, including increased efficiency and reduced environmental impact. The prospects of technologies such as IoT and blockchain for the further development of digital counterparts in agriculture are emphasized.*

***Key words:** digital twin, agro-industrial complex, monitoring, optimization, sustainable agriculture, digital transformation.*

Цифровой двойник – это виртуальная копия реального объекта или процесса, которая создается на основе данных и алгоритмов моделирования. В сельском хозяйстве цифровые двойники находят применение для мониторинга полей, состояния сельскохозяйственной техники и анализа почвенных и климатических условий [1]. Эти виртуальные модели позволяют аграриям наблюдать и контролировать различные аспекты хозяйства в реальном времени, прогнозировать урожайность и оценивать потребности в ресурсах, таких как вода и удобрения.

Цифровые двойники предоставляют агропромышленным предприятиям множество возможностей для управления процессами и повышения их эффективности [2]. Эти виртуальные модели не только отображают данные в реальном времени, но и позволяют прогнозировать будущее состояние сельскохозяйственных объектов и оптимизировать использование ресурсов [3]. Ключевые функциональные возможности цифровых двойников в сельском хозяйстве включают:

1. Цифровой двойник собирает данные с сенсоров, установленных на поле и оборудовании, что позволяет в режиме реального времени получать информацию о состоянии почвы, уровне влаги, состоянии растений и работы техники. Это помогает оперативно реагировать на изменения и устранять возможные проблемы.

2. С помощью методов машинного обучения и аналитики цифровые двойники способны прогнозировать урожайность, оценивать потребность в удобрениях и воде, а также предсказывать потенциальные угрозы, такие как заболевания растений, нашествия вредителей или засуха. Это позволяет аграриям заранее готовиться к возможным рискам.

3. Используя данные цифрового двойника, можно сократить расход удобрений, воды и топлива. Модель позволяет точнее планировать мероприятия

на поле и управлять ресурсами, минимизируя издержки и снижая воздействие на окружающую среду.

Внедрение цифровых двойников открывает перед агропромышленными предприятиями ряд значительных преимуществ, которые способствуют повышению эффективности производства, снижению затрат и улучшению экологических показателей [4]:

1. Цифровые двойники позволяют оптимизировать процессы – от полива и внесения удобрений до управления техникой, что снижает затраты и повышает урожайность.

2. Виртуальная модель агропредприятия даёт возможность тестировать различные сценарии и оценивать их влияние на реальные процессы. Это помогает принимать более обоснованные решения и избегать потенциальных рисков.

3. За счёт точного управления ресурсами и снижения их избыточного использования цифровые двойники способствуют устойчивому сельскому хозяйству, минимизируя влияние на окружающую среду и снижая затраты на химикаты, воду и топливо.

Эти преимущества делают цифровые двойники важным инструментом для устойчивого и экономически выгодного развития агропромышленного комплекса [5].

Цифровые двойники уже показывают свою эффективность в агропромышленном комплексе, что подтверждается рядом успешных кейсов. Например, использование цифровых двойников позволяет John Deere отслеживать состояние оборудования в режиме реального времени, получая данные от множества сенсоров, установленных на машинах. Эти данные помогают прогнозировать износ деталей и своевременно планировать техническое обслуживание, предотвращая поломки и минимизируя простой техники. Кроме того, цифровые двойники позволяют оптимизировать работу машин на полях, корректируя их работу на основе данных о почве, погоде и рельефе. Благодаря этому фермерам удастся значительно улучшить эффективность использования оборудования и повысить урожайность [6].

Другой пример – Cargill использует цифровые двойники для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности своих заводов и логистических операций. Цифровые двойники позволяют Cargill создавать виртуальные копии производственных объектов и процессов, что помогает компании моделировать и предсказывать различные сценарии работы. Это улучшает качество продукции и снижает операционные затраты, позволяя оперативно корректировать производственные процессы. Кроме того, такие модели способствуют более рациональному использованию энергии и ресурсов, что особенно важно в агропромышленной отрасли с высокой затратностью [7].

Так, используя цифровые двойники, Arvalis помогает фермерам управлять посевными площадями более эффективно. Цифровые двойники дают возможность создать виртуальные модели полей, что позволяет отслеживать почвенные и климатические условия, стадии роста растений и потребности в

удобрениях. На основе этих данных фермеры могут принимать более точные решения, такие как оптимизация полива и удобрения, что улучшает показатели урожайности и снижает затраты. Применение цифровых двойников также позволяет Arvalis давать рекомендации по выбору оптимальных сортов культур в зависимости от условий конкретного региона, что делает сельское хозяйство более адаптированным к изменению климата [8].

Будущее цифровых двойников в агропромышленном комплексе выглядит многообещающе, поскольку технологии становятся доступнее, а их потенциал для улучшения эффективности и устойчивости возрастает. С дальнейшим развитием технологий интернета вещей, искусственного интеллекта и облачных платформ цифровые двойники смогут охватывать ещё больше аспектов агропроизводства, предлагая более точные прогнозы и автоматизацию процессов. Ожидается, что интеграция цифровых двойников с блокчейн-системами добавит прозрачности в цепочки поставок, а взаимодействие с аналитическими платформами позволит создавать подробные прогнозы и выявлять закономерности, недоступные ранее [9].

Внедрение цифровых двойников также будет стимулироваться за счет поддержки государственных программ и частных фондов, направленных на ускорение цифровой трансформации в сельском хозяйстве. Программы субсидирования и грантовая поддержка позволят даже малым и средним предприятиям использовать цифровые технологии, способствуя созданию отраслевых стандартов и формированию новых подходов к управлению.

Таким образом, цифровые двойники в перспективе станут важной частью современного сельского хозяйства, содействуя повышению устойчивости, снижению издержек и адаптации к изменениям окружающей среды.

Библиографический список

1. Using digital twins to create an inventory management system / V. Kukartsev, A. Kozlova, O. Kuimova [et al.] // E3S Web of Conferences : XI International Scientific and Practical Conference Innovative Technologies in Environmental Science and Education (ITSE-2023), Divnomorskoe village, Russia, 04-10 сентября 2023 года. EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. P. 05016. DOI 10.1051/e3sconf/202343105016.

2. Intellectual support system of administrative decisions in the big distributed geoinformation systems / O. Antamoshkin, V. Kukarcev, A. Pupkov, R. Tsarev // 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014 : Conference Proceedings, Albena, Bulgaria, 17-26 июня 2014 года. Vol. 1. Albena, Bulgaria: Общество с ограниченной ответственностью СТЕФ92 Технолоджи, 2014. P. 227-232. DOI 10.5593/SGEM2014/B21/S7.029.

3. Management modelling of the natural resources extraction station by agency modelling means / A.O. Stupin, V. V. Kukartsev, V.S. Tynchenko [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 2020 International Conference on Information Technology in Business and Industry, ITBI 2020, Novosibirsk, 06-08 апреля 2020 года. Vol. 1661. BRISTOL, ENGLAND: IOP Publishing Ltd, 2020. P. 012196. – DOI 10.1088/1742-6596/1661/1/012196.

4. Антамошкин О.А. Модели и методы формирования надежных структур информационных систем обработки информации / О. А. Антамошкин, В. В. Кукарцев // Информационные технологии и математическое моделирование в экономике, технике, экологии, образовании, педагогике и торговле. 2014. № 7. С. 51-94.

5. Classification of non-normative errors in measuring instruments based on data mining / A.V. Milov, V.S. Tynchenko, V.V. Kukartsev [et al.] // International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018) : Proceedings of the International Conference "Aviamechanical engineering and transport" (AVENT 2018), Irkutsk, 21-26 мая 2018 года. Vol. 158. Irkutsk: Atlantis Press, 2018. P.432-437. DOI 10.2991/avent-18.2018.83.

6. Matterport to Provide Digital Twin Platform for John Deere's Worldwide Operations // Matterport. URL: <https://matterport.com/news/matterport-provide-digital-twin-platform-john-deeres-worldwide-operations> (дата обращения 29.10.2024).

7. Digital twins: The next frontier of factory optimization // McKinsey & Company. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/digital-twins-the-next-frontier-of-factory-optimization> (дата обращения 29.10.2024).

8. Digital twins // Arcadis. URL: <https://www.arcadis.com/en-gb/digital/digital-solutions/digital-twins> (дата обращения 29.10.2024).

9. Methods of developing a competitive strategy of the agricultural enterprise / V.S. Tynchenko, N.V. Fedorova, V.V. Kukartsev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 20-22 июня 2019 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 315. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. P. 22105. DOI 10.1088/1755-1315/315/2/022105.

УДК 004.93

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СТАРТАП КОММЬЮНИТИ ДЛЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ФУНКЦИЕЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

***Зепалин Вячеслав Дмитриевич**, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, zepalin2011@yandex.ru*

***Колесников Георгий Алексеевич**, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, georgijafonasev@gmail.com*

***Лабзов Илья Игоревич**, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ilyalabzo@mail.ru*

***Научный руководитель – Красовская Людмила Владимировна**, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, kraslud@yandex.ru*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность создания цифровой платформы для культивирования и развития междисциплинарных коммьюнити, содействуя взаимодействию и сотрудничеству между исследователями и профессионалами из различных отраслей. Основная миссия – устранение барьеров между отраслями, таких как, например, агрономия и информационные технологии, обеспечивая беспрепятственный обмен знаниями, ресурсами и навыками.*

***Ключевые слова:** платформа, веб-сервис, стартап, инвестиции, искусственный интеллект.*

DEVELOPMENT OF A DIGITAL STARTUP COMMUNITY PLATFORM FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH WITH DATA MINING FUNCTION

***Zepalin Vyacheslav Dmitrievich**, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, zepalin2011@yandex.ru*

***Kolesnikov Georgy Alekseevich**, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, georgijafonasev@gmail.com*

***Labzov Ilya Igorevich**, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ilyalabzo@mail.ru*

Scientific supervisor – Krasovskaya Lyudmila Vladimirovna, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics at the Department of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kraslud@yandex.ru

***Annotation.** This article examines the possibility of creating a digital platform for the cultivation and development of interdisciplinary communities, facilitating interaction and collaboration between researchers and professionals from various industries. The main mission is to eliminate barriers between industries, such as, for example, agronomy and information technology, ensuring an unhindered exchange of knowledge, resources and skills.*

***Key words:** platform, web service, startup, investment, artificial intelligence.*

Сегодня 85-90% стартапов уходят «в минус» и закрываются. В 20% случаев это происходит из-за отсутствия ожидаемой прибыли и инвестиций. График открытых и закрытых компаний можно увидеть на рисунке 1. В 30% случаев причина в недостатке теоретических знаний и компетенций, особенно в междисциплинарных исследованиях. Трендом развития науки и технологий же является интеграция междисциплинарных исследований для получения новых знаний и, как следствие, коммерциализации проектов.

Мы выделяем 3 категории «держателей» проблемы: руководитель проектов (или тимлиды стартап-проектов), участники проектов (специалисты и интересующиеся наукой участники комьюнити), а также инвесторы (представители компаний, желающие найти интересный проект под вложение средств и/или найти специалистов в свои компании).

Потенциальные идеи для стартапов зачастую не находят реализации из-за страха перед юридическими и финансовыми обязательствами, недостатка соответствующих компетенций. Также руководителям стартапов сложно найти квалифицированных участников для команды, особенно из других научных областей, ввиду отсутствия сервисов для их поиска [1, с. 31].

Для участников проектов проблемой является будущее трудоустройство, рынок стартапов потенциально может обеспечить много рабочих мест, однако из-за низкой информированности о целях проекта и его перспективах, предпочтение отдаётся более крупным и вызывающим доверие компаниям, несмотря на худшие условия труда [2].

В последнее время на рынке стартапов происходит уменьшение количества привлекаемых инвестиций, в условиях тяжёлой экономической ситуации инвесторы считают стартапы сомнительным активом, несмотря на то что этот вид инвестиции можеткратно увеличить их вложения или предоставить конкурентные преимущества в их сфере деятельности, за счёт внедрения новой технологии или новой бизнес ячейки в свою инфраструктуру [3, с. 215].

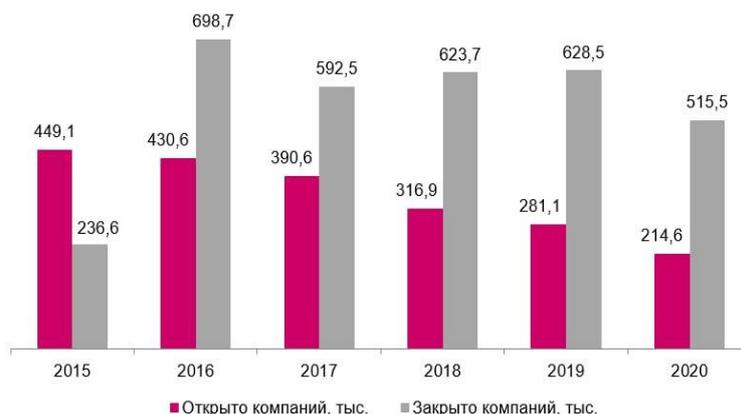


Рисунок 1 — Соотношение закрытых и открытых компаний

Наша цифровая платформа предлагает интегрированный подход к решению перечисленных проблем. С помощью новейших технологий интеллектуального анализа данных и алгоритмов машинного обучения платформа способна эффективно соединять исследователей и специалистов с необходимыми компетенциями и ресурсами. Это позволяет увеличить темпы исследований и разработок, а также увеличить шансы на получение финансирования за счет демонстрации потенциала проекта широкому кругу инвесторов [5, с. 167-168].

Основу предлагаемой информационно-аналитической системы составляют алгоритмы быстрой сортировки данных типа $O(n)$. Отличительной особенностью системы является нейросеть, которая осуществляет автоматический подбор проектов по интересующим пользователя фичам. Аналогично работает процесс автоматического подбора специалистов. Также будут использоваться методы и алгоритмы оптимизации SQL запросов, такие как Optimize и вложенные запросы.

Главный ресурс, который будет использоваться – информация о пользователях для заполнения форм анкет и резюме проектов. Один из ключевых процессов – работа с данными, включая их хранение и обработку для взаимодействия пользователей. Планируется создание баз данных для хранения пользовательской информации. Это позволит обеспечить взаимодействие между пользовательским интерфейсом и серверной частью web-приложения [4].

Предлагается разработать функцию на платформе, которая будет проводить интеллектуальный анализ интересов и навыков пользователей, используя ранее использованные теги, и предлагать персонализированные рекомендации для участия в проектах и инвестирования. Эта функция будет основана на нейросети и позволит обработать большие объемы данных для создания обширного датасета в открытом доступе.

Библиографический список

1. Иншаков М.О. Развитие инновационных стартапов в современных российских условиях // Экономика, социология и право. 2014. № 1. С.50-52.

2. Исследование российского и мирового венчурного рынка за 2007-2013 годы / Ильин В., Балашов В., Давыдов В., Иванов А., Скаженюк Е., Жетельный И., Штибель Д., Георгиева В., Газизов К. [Электронный ресурс] // Аналитический отчет Ernst&Young при поддержке РВК

3. Кичиханова П.М. Стартапы: состояние и развитие // Молодой ученый. 2016. №3 (107). С.529-531. URL: <https://moluch.ru/archive/107/25716/> (дата обращения: 29.10.2024).

4. Velichko M.A., Satler O.N., Krasovskaya LV., Erina T.A., Belyaeva I.N., & Gladkikh Y.P. (2017). Using Drone as Wi-Fi Access Point During Infrared Thermography for Subsidiary ne Data Acqcuision // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 9. Pp. 1279-1288.

УДК 631.171

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА С СИСТЕМАМИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА: ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И СНИЖЕНИЕ РЫНОЧНЫХ РИСКОВ

Ковыров Артём Денисович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, artkov2004@yandex.ru

Меркулова Юлия Павловна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, iulya.merkulova.04@mail.ru

Евсина Анастасия Олеговна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, auevsina@gmail.com

Дутышев Игорь Владимирович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, idutyshev@gmail.com

Научный руководитель – Музалёв Константин Сергеевич, ассистент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ktuzalev@inbox.ru

***Аннотация.** Рассмотрена роль цифровых двойников в процессе цифровой трансформации агропромышленного комплекса. Описаны их возможности в мониторинге, прогнозировании и оптимизации сельскохозяйственных процессов. Предложена интеграция цифровых двойников с системами прогнозирования спроса для повышения экономической эффективности производства. Приведены примеры использования данных технологий в планировании и управлении производственно-сбытовыми цепочками, что позволяет сократить издержки и минимизировать риски при изменении рыночных условий.*

***Ключевые слова:** цифровые двойники, агропромышленный комплекс, прогнозирование спроса, оптимизация ресурсов, искусственный интеллект, экономика данных, сельскохозяйственные технологии, управление производством.*

INTEGRATION OF DIGITAL TWINS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX WITH DEMAND FORECASTING SYSTEMS: OPTIMIZATION OF PRODUCTION AND REDUCTION OF MARKET RISKS

Kovyrov Artyom Denisovich, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, artkov2004@yandex.ru

Merkulova Yulia Pavlovna, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, iulya.merkulova.04@mail.ru

Evsina Anastasia Olegovna, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Oayevsina@gmail.com

Dutyshev Igor Vladimirovich, 3rd-year undergraduate student, Institute of Economics and Agribusiness Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, idutyshev@gmail.com

Scientific supervisor – Muzalev Konstantin Sergeevich, Muzalev Konstantin Sergeevich, assistant of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kmuzalev@inbox.ru

Annotation. The role of digital twins in the digital transformation of the agro-industrial complex is considered. Their capabilities in monitoring, forecasting, and optimizing agricultural processes are described. The integration of digital twins with demand forecasting systems is proposed to enhance production efficiency. Examples of using these technologies in planning and managing production and supply chains are provided, highlighting cost reduction and risk minimization amid changing market conditions.

Key words: digital twins, agro-industrial complex, demand forecasting, resource optimization, artificial intelligence, data economy, agricultural technologies, production management.

По заявлениям Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации, цифровая трансформация – одна из приоритетных целей развития России до 2030 года, нацеленная на улучшение качества жизни граждан и повышение эффективности экономики. Цифровая трансформация в данном случае – это интеграция цифровых технологий во все сферы деятельности в государстве для улучшения качества услуг путём ускорения всех цифровизируемых процессов. Уровень цифровой зрелости страны уже достиг 74%, и все ключевые социально значимые услуги были переведены в онлайн-формат. Государственные инвестиции в информационные технологии превысили 540 млрд рублей, что позволило почти вдвое увеличить количество пользователей портала Госуслуг, которое в настоящий момент оценивается в 109 млн человек [1].

С переходом от «цифровой экономики» к «экономике данных» Россия стремительно развивает искусственный интеллект и анализ больших данных, прогнозируя, что выручка ИТ-компаний вырастет до 5,3 трлн рублей и

способствует приросту ВВП на 11,2 трлн рублей. Ожидается, что расширение цифровых возможностей позволит получать в 3,5 раза больше госуслуг через Интернет, поддержит более 1 000 ИТ-стартапов и обеспечит подготовку около 850 тысяч специалистов до 2030 года [2].

Ключевым инструментом в процессе цифровой трансформации становятся цифровые двойники (Digital Twins) — это виртуальные модели реальных объектов, процессов или систем, которые используют данные из реального мира для отображения, симуляции и анализа их текущего состояния и прогнозирования их поведения. Они активно применяются для мониторинга, диагностики, оптимизации и прогнозирования производственных процессов, городских систем, инфраструктуры, медицины и многого другого.

Цифровой двойник строится с использованием технологий интернета вещей (IoT), анализа данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Сенсоры и другие устройства в реальном мире собирают данные, которые затем передаются в виртуальную модель. Эта модель постоянно обновляется, получая точное представление о состоянии объекта или системы в режиме реального времени. На основе таких данных можно проводить симуляции, предсказывать поведение реального объекта, выявлять аномалии и даже создавать прогнозы для оптимизации работы объектов.

Цифровые двойники находят широкое применение в различных отраслях экономики (рисунок 1) [5].

В России в последние годы интерес к цифровым двойникам в агропромышленном комплексе растет. Основные разработки ведутся крупными ИТ-компаниями, такими как КРОК и Ctrl2Go, которые создают решения для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, а также оптимизации бизнес-процессов. В 2020 году на выставке «Золотая осень» Ctrl2Go представила свое решение для цифровых двойников в сельском хозяйстве. Их технология описана как «конструктор», позволяющий моделировать процессы по аналогии с «Lego» — собрать модель, сделать её рабочей и достичь бизнес-целей.

На данный момент, информация о внедрении этого продукта ограничена, однако это решение имеет большой потенциал для принятия решений в сельскохозяйственном секторе и планирования на базе данных. КРОК фокусируется на разработке цифровых двойников, которые помогают агрохолдингам управлять производственными процессами. В их решениях используются системы оперативного управления производством и оперативного планирования, которые позволяют моделировать процессы на предприятиях пищевой промышленности, а не конкретно для полей и растений. Тем не менее, эти технологии помогают контролировать качество продукции, отслеживать логистику и поддерживать работу производств, минимизируя затраты и время простоя оборудования [3].

В некоторых российских университетах и исследовательских центрах ведутся проекты по разработке цифровых двойников для мониторинга состояния почв, климатических условий и стадий роста растений. Эти исследования

ориентированы на повышение урожайности, точное планирование полива и уменьшение использования удобрений. Сложности внедрения связаны с ограниченным финансированием и нехваткой кадров, однако поддержка со стороны государства и новых субсидий на ИИ может существенно ускорить эти процессы.

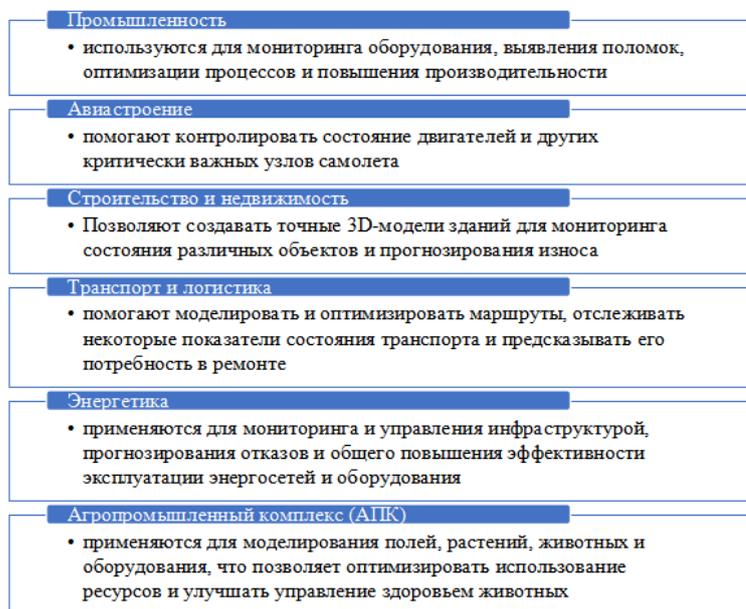


Рисунок 1 — **Отрасли применения цифровых двойников**

В некоторых российских университетах и исследовательских центрах ведутся проекты по разработке цифровых двойников для мониторинга состояния почв, климатических условий и стадий роста растений. Эти исследования ориентированы на повышение урожайности, точное планирование полива и уменьшение использования удобрений. Сложности внедрения связаны с ограниченным финансированием и нехваткой кадров, однако поддержка со стороны государства и новых субсидий на ИИ может существенно ускорить эти процессы.

Идея интеграции цифровых двойников с системами прогнозирования спроса представляет собой важный шаг в развитии агропромышленных технологий и имеет потенциал кардинально изменить подход к управлению сельскохозяйственными процессами. В современном аграрном секторе существует множество переменных, которые усложняют эффективное планирование производства: колебания погодных условий, изменения в потребительских предпочтениях, сезонные факторы и рыночные тренды. В результате, фермеры и агропредприятия часто сталкиваются с проблемой либо перепроизводства, которое ведет к убыткам из-за снижения цен и дополнительных затрат на хранение, либо недостатка продукции в моменты пикового спроса, что лишает их возможности извлечь максимальную выгоду. [4]

Цифровые двойники, как инструмент моделирования реальных процессов и объектов, уже демонстрируют свою ценность в агропромышленном комплексе, обеспечивая точное представление о состоянии полей, сельхозтехники, культур и других аспектов хозяйства, однако их текущее использование в основном

сосредоточено на внутренних процессах — управлении ресурсами, оптимизации использования удобрений, мониторинге здоровья растений и техники. Что если расширить функционал этих технологий за счет интеграции с системами, которые способны прогнозировать спрос на сельскохозяйственную продукцию?

Системы прогнозирования спроса базируются на анализе большого количества данных — от исторической информации о продажах и рыночных тенденциях до анализа погодных условий, экономических показателей и социальных трендов. Эти системы смогут предсказать, какие продукты будут востребованы в ближайшие недели или месяцы, а также учтут сезонные изменения, праздники, экономическую активность и даже глобальные тенденции. Соединив такие прогнозы с возможностями цифровых двойников, можно создать инструмент, который позволит агропредприятиям гибко и точно планировать свои действия, исходя не только из состояния полей и культур, но и из реальных ожиданий рынка.

Допустим, предприятие получает прогноз на следующий сезон, согласно которому ожидается рост спроса на определенные зерновые или овощные культуры. Цифровой двойник, учитывая текущие климатические условия, состояние почвы и прогнозируемую урожайность, может предложить точные рекомендации по увеличению посевных площадей для этих культур, пересмотру графиков орошения, внесению удобрений или выбору более продуктивных сортов. В результате компания не только будет уверена в том, что урожай будет востребован на рынке, но и сможет минимизировать риски перерасхода ресурсов и максимально увеличить рентабельность производства.

С другой стороны, если прогноз указывает на снижение спроса на определенную продукцию, система на основе цифровых двойников сможет предложить сценарии по сокращению объемов посевов, перераспределению ресурсов в пользу более востребованных культур или оптимизации процессов хранения и переработки для предотвращения убытков. Таким образом, цифровые двойники помогут минимизировать финансовые потери за счет своевременной корректировки производственных планов в соответствии с изменяющейся рыночной ситуацией.

Дополнительным преимуществом такой интеграции станет возможность более точного контроля за цепочкой поставок. Зная, какой объем продукции и в какие сроки будет востребован, предприятия АПК смогут заранее планировать логистические процессы, снижая затраты на транспортировку и хранение. Это особенно актуально для продуктов с ограниченным сроком хранения, таких как овощи, фрукты или молочная продукция. В результате вся производственно-сбытовая цепочка станет более гибкой и устойчивой к изменениям рыночной конъюнктуры.

Также существуют ряд проблем, которые могут возникнуть при интеграции ЦД с системами прогнозирования спроса (рисунок 2).

Для решения проблем интеграции цифровых двойников с системами прогнозирования спроса важна комплексная стратегия, включающая стандартизацию данных и выбор совместимых форматов, внедрение механизмов

проверки и очистки данных для повышения их качества, а также обновление устаревших систем. Инвестиции в безопасность данных и конфиденциальность также необходимы для защиты информации. Также необходимо понимать, что решение этих проблем может привести к более высокой стоимости внедрения, что определенно повлияет на применение технологии в малом и среднем бизнесе.

совместимость данных

- цифровые двойники и системы прогнозирования спроса часто используют разные форматы данных, что затрудняет их синхронизацию и корректную передачу информации между системами

высокие требования к качеству данных

- системы прогнозирования спроса требуют точных и актуальных данных, а цифровые двойники зависят от корректности модели и поступающих из внешних источников данных

проблемы безопасности данных

- интеграция требует обмена большим объемом данных, что увеличивает риск утечек информации и кибератак, особенно учитывая использование внешних источников данных

Рисунок 2 — Проблемы интеграции цифровых двойников с системами прогнозирования спроса

Интеграция цифровых двойников с системами прогнозирования спроса представляет собой мощный инструмент для управления агропроизводством, позволяющий оптимизировать процессы от посева до сбыта продукции. Это решение позволит сельскохозяйственным предприятиям не только гибко адаптироваться к изменениям рыночных условий, но и значительно повысить экономическую эффективность, снизив издержки и риски. В условиях, когда агропромышленный комплекс сталкивается с новыми вызовами глобального масштаба, такими как изменения климата, демографические сдвиги и нестабильность рынков, внедрение таких технологий станет ключом к уверенному развитию и повышению конкурентоспособности отрасли.

Библиографический список

1. Ас.gov // Цифровая трансформация является одной из пяти национальных целей развития страны до 2030 года. URL: <https://ac.gov.ru/news/page/cifrovaa-transformacia-avlaetsa-odnoj-iz-pati-nacionalnyh-celej-razvitia-strany-do-2030-goda-27696> (дата обращения 14.10.2024).

2. КонсультантПлюс // Федеральный закон от 08.08.2024 N 299-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О внесении изменений в Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства" и Федеральный закон "О внесении изменений в Закон Российской Федерации "О ветеринарии" и статья 2 Федерального закона "О внесении изменений в Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства". URL: <https://www.consultant.ru/law/hotdocs/85960.html> (дата обращения 16.10.2024).

3. Хабр // Цифровые двойники в сельском хозяйстве URL: <https://habr.com/ru/articles/775150/> (дата обращения 18.10.2024).

4. Бурлаков В.В., Мясоедова Т.К. Цифровой двойник: ключ к совершенствованию бизнес-процессов телекоммуникационных компаний // Солон-Пресс. 2024. 104 с.

5. Джейд Картер. Синтез данных и цифровые двойники. 2024. 221 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ
АВТОМАТИЧЕСКОГО РАСПОЗНАВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ДАННЫМ SENTINEL-2
(НА ПРИМЕРЕ МАРКОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ
ОБЛАСТИ)**

Кузнецова Дарья Александровна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, farrierdaria@mail.ru

Байкова Яна Владимировна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, j.bajkova@mail.ru

Научный руководитель – Ермолаева Ольга Сергеевна, старший преподаватель кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, ol_ermolaeva@mail.ru

Научный руководитель – Зейлигер А.М., д.б.н, главный научный сотрудник центра Гидроинформатики, Институт водных проблем РАН, azeiliger@mail.ru

Аннотация. Методы дистанционного зондирования Земли играют важную роль в оптимизации управления сельскохозяйственным производством, позволяя эффективно мониторить состояние посевов, контролировать агротехнические работы. Для ведения статистики о площадях с/х угодий необходима идентификация культур по данным аэрокосмического мониторинга. Тестирование метода, основанного на алгоритме машинного обучения Random Forest (RF), проводилось с использованием данных спутника Sentinel-2 за вегетационный период 2022 года. Результаты исследования показали точность в 89,5% при коэффициенте каппа 0,88, что подтверждает перспективность применения ДЗЗ для распознавания с/х культур.

Ключевые слова: сельскохозяйственные культуры, автоматическое распознавание, Sentinel-2, Random Forest, Марковский район.

**THE USE OF MACHINE LEARNING FOR AUTOMATIC RECOGNITION
OF AGRICULTURAL CROPS ACCORDING TO SENTINEL-2 DATA
(USING THE EXAMPLE OF THE MARKSOVSKY DISTRICT
OF THE SARATOV REGION)**

Kuznetsova Daria Aleksandrovna, 3rd year undergraduate student at the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, farrierdaria@mail.ru

Baykova Yana Vladimirovna, 3rd year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, j.bajkova@mail.ru

Scientific supervisor – Ermolaeva Olga Sergeevna, Senior lecturer at the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ol_ermolaeva@mail.ru

Scientific supervisor – Zeyliger Anatoly Mikhailovich, Chief Researcher of the Center for Hydroinformatics, Water Problems Institute of the Russian Academy of Sciences, azeiliger@mail.ru

Annotation. Methods of remote sensing of the Earth play an important role in optimizing the management of agricultural production, allowing you to effectively monitor the condition of crops and control agrotechnical work. To maintain statistics on agricultural land areas, it is necessary to identify crops according to aerospace monitoring data. Testing of the method based on the Random Forest (RF) machine learning algorithm was carried out using Sentinel-2 satellite data for the growing season of 2022. The results of the study showed an accuracy of 89.5% with a kappa coefficient of 0.88, which confirms the prospects of using remote sensing for the recognition of agricultural crops.

Key words: agricultural crops, crop classification, Sentinel-2, Random Forest, Marksovsky district.

Сельское хозяйство занимает ключевую позицию в экономическом развитии, при этом в области растениеводства сталкивается с рядом вызовов, таких как изменение климата, уменьшение площади сельскохозяйственных угодий и их деградация. Эти факторы требуют от аграрной отрасли поиска эффективных методов управления посевными площадями и повышения урожайности. Традиционные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий, основанные на полевых обследованиях, часто оказываются трудоемкими и не способны обеспечить необходимый уровень детализации требуемой информации. Это ограничивает возможность оптимизации управленческих решений, необходимых для эффективного планирования и контроля производственных процессов [6].

В последние годы технологии геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также анализ спутниковых данных стали важными инструментами для развития аграрного сектора [3,4]. В настоящее время доступ к разнообразным аэрокосмическим снимкам стал более открытым, что предоставляет новые возможности для их использования [5]. В данной работе было выбрано семейство спутников ДЗЗ Sentinel-2, которое предоставляет мультиспектральные изображения с пространственным разрешением 10 м и временным разрешением 5 дней, что позволяет с

приемлемой точностью отслеживать изменения характеристик земной поверхности.

Особое значение вместе с увеличением объема получаемых данных через ДЗЗ приобретают современные методы машинного обучения, применяемые для обработки спутниковых снимков и позволяющие автоматически распознавать сельскохозяйственные культуры [1, 2]. Возможность точно определить наличие и классифицировать различные виды растений играет ключевую роль в оценке площадей, занятых этими культурами, что помогает оценить их потенциальную урожайность для прогнозирования рыночной ситуации.

В качестве объекта исследования была выбрана территория Марксовского района Саратовской области, которая характеризуется уникальными почвенно-климатическими условиями и разнообразием выращиваемых сельскохозяйственных культур, включая зерновые, бобовые и технические.

Для проведенного исследования использовалась облачная платформа Google Earth Engine (GEE). Эта платформа представляет собой интегрированную среду для геопространственного анализа данных ДЗЗ. GEE предоставляет API языков программирования JavaScript и Python для параллельной обработки архивных данных на основе вычислительной инфраструктуры Google, а также визуализацию получаемых результатов анализа. Это позволяет вести эффективную разработку прототипов разнообразных задач, связанных с геопространственными исследованиями.

Исходными данными для решения поставленной задачи были контуры полей Марксовского района и данные наземных обследований размещения сельскохозяйственных культур в 2022 году. Для проведения расчетов на GEE был сформирован датасет изображений из коллекции спутниковых данных Sentinel-2, охватывающих временной интервал с апреля по октябрь 2022 года. Данные были отфильтрованы из коллекции "COPERNICUS/S2" по дате, границам интересующей области (area of interest, AOI) и уровню облачности (менее 10%). Для каждого месяца был рассчитан медианный растр каждого канала, который затем был нормализован путем деления на 10 000 и обрезан по области интереса. Кроме данных каналов съемки спутника (B2-B4, B8) в качестве дополнительного признака был рассчитан вегетационный индекс NDVI, широко используемый для идентификации и оценки состояния растительности. Вышеуказанные пространственно-временные ряды составили датасет, на котором производилось машинное обучение с учителем.

На начальном этапе было создано два набора обучающих данных с использованием разметки полигонов для каждого класса. Первый набор включал территории с отсутствием или наличием посевов (пар/не пар), второй дополнительно содержал информацию о выращиваемой культуре (соя, пшеница, кукуруза, рожь, овёс, суданка, подсолнечник) для 2022 года. Для решения данной задачи классификации был выбран метод Random Forest, который эффективно обрабатывает различные типы данных и выявляет скрытые зависимости. Этот ансамблевый подход состоит в обучении множества решающих деревьев на случайных подвыборках с последующим усреднением их результатов, что

значительно снижает риск переобучения и улучшает обобщающую способность модели.

Процесс обучения модели методом случайного леса (Random Forest) включал разделение наборов данных на тренировочные и тестовые выборки с использованием стандартного соотношения 70/30. Для оценки эффективности модели применялись показатели точности, матрицы ошибок и коэффициент каппа.

На основе классифицированных и оцененных данных были созданы картограммы пахотных земель, отображающие распределение различных сельскохозяйственных культур на исследуемой территории. Результаты анализа спутниковых данных Sentinel-2 продемонстрировали достаточно высокую точность автоматического распознавания посевов, общая точность идентификации - 89,5% при коэффициенте каппа 0,88.

Проведенное исследование подтвердило эффективность метода Random Forest для автоматического распознавания сельскохозяйственных культур на основе данных Sentinel-2. Использованный подход позволил создать картограммы пахотных земель площадей для территории Марковского района 2022 г. (рисунок 1) с достаточной точностью, что открывает новые возможности в области мониторинга сельского хозяйства и управления земельными ресурсами. Тем не менее, следует отметить, что метод Random Forest и машинное обучение в целом подвержены высокой чувствительности к выбору гиперпараметров и имеют определенные ограничения при обработке больших объемов данных.

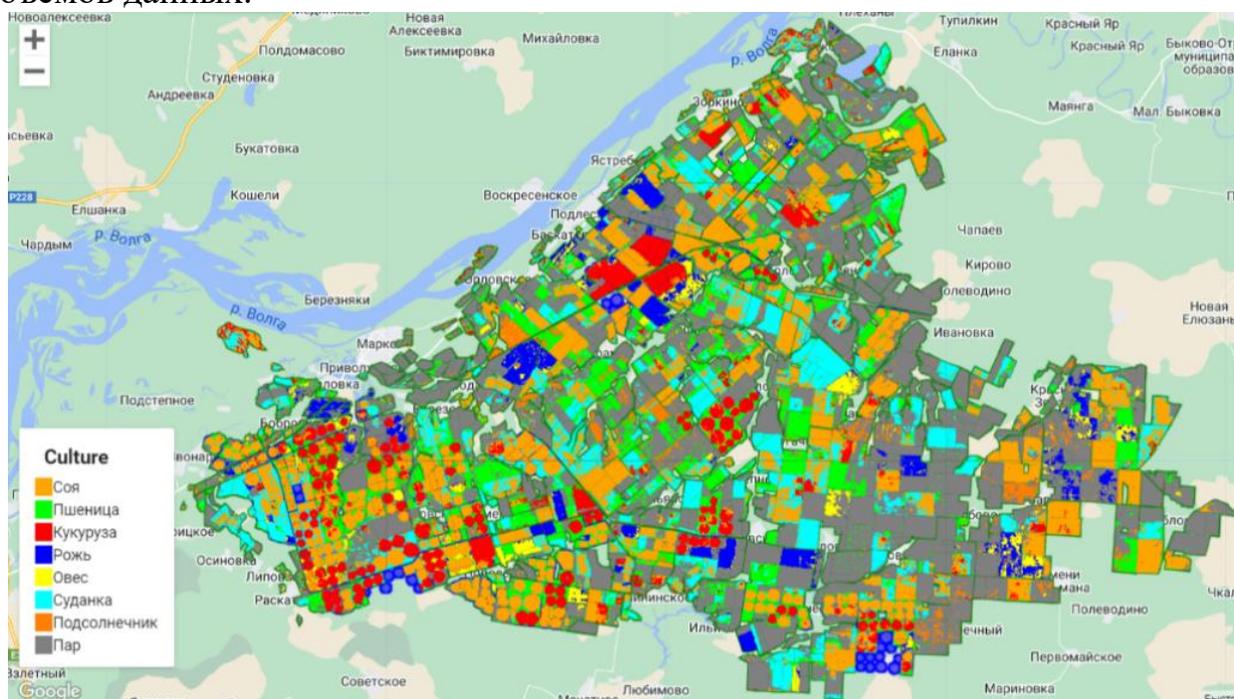


Рисунок 1 – Картограмма пахотных земель и легенда автоматически распознанных сельскохозяйственных культур Марковского района Саратовской области

Автоматическое распознавание сельскохозяйственных культур с использованием спутниковых данных Sentinel-2 и алгоритмов машинного обучения открывает новые возможности для мониторинга сельскохозяйственных угодий, включая контроль за соблюдением севооборота, что имеет важное значение для поддержания плодородия почвенного покрова, не только для территории Марксовского района, но и других регионов интенсивного пропашного земледелия.

Библиографический список

1. Karimi N., Sheshangosht S., Eftekhari M. Crop type detection using an object-based classification method and multi-temporal Landsat satellite images // Paddy Water Environ. 2022. №20. С. 395-412.

2. She B., Yang Y.Y., Zhao Z.G., Huang L.S., Liang D., Zhang D.Y. Identification and mapping of soybean and maize crops based on Sentinel-2 data // Int J Agric & Biol Eng. 2020. 13(6). С. 171-182.

3. Верификация результатов мониторинга NDVI спутниковой группировки Planet по наземным опорным данным в полевом опыте Центра точного земледелия РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева / А.М. Зейлигер, С.В. Железова, О.С. Ермолаева [и др.] // Материалы 17-й Всероссийской открытой конференции "Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса". Москва: Институт космических исследований Российской академии наук, 2019. С. 425.

4. Зейлигер А.М., Ермолаева О.С. Методы, масштабы и данные дистанционного зондирования в моделях роста и развития агрофитоценозов // Применение средств дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве: Материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием. Санкт-Петербург: Агрофизический научно-исследовательский институт РАСХН, 2021. С. 20-23.

5. Сахарова Е.Ю., Кулик Е.Н. Идентификация сельскохозяйственных культур на основе использования данных дистанционного зондирования Земли // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. Т.4, №1. С.20-23.

6. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса / Т.И. Ашмарина, Т.В. Бирюкова, В.Т. Водяников [и др.]. Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Мегаполис", 2022. 160 с.

УДК338.2:004

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ И ВИДОВ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Кулыгин Кирилл Юрьевич, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nevermor-90@mail.ru

Научный руководитель – Моторин Олег Алексеевич, доцент кафедры прикладной информатики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, o.motorin@rgau-msha.ru

Аннотация. Методика основана на анализе существующих цифровых решений и их соответствия различным уровням цифровой зрелости сельскохозяйственных предприятий. Она позволяет определить наиболее подходящие цифровые инструменты и технологии для каждого этапа цифровой трансформации, что способствует повышению эффективности, прибыльности и устойчивости сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: цифровая зрелость, цифровые решения, интернет вещей (IoT), машинное обучение, искусственный интеллект, GPS-картографирование, блокчейн.

METHODOLOGY FOR DETERMINING THE CLASSES AND TYPES OF DIGITAL SOLUTIONS FOR THE DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRICULTURAL PRODUCERS

Kirill Yurievich Kulygin, 2nd year master's student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nevermor-90@mail.ru

Scientific supervisor – Oleg Alekseevich Motorin, Associated Professor of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, o.motorin@rgau-msha.ru

Annotation. This methodology is based on the analysis of existing digital solutions and their correspondence to different levels of digital maturity of agricultural enterprises. It allows for determining the most suitable digital tools and technologies for each stage of digital transformation, which contributes to increasing the efficiency, profitability, and sustainability of agricultural production.

Key words: digital maturity, digital solutions, Internet of Things (IoT), machine learning, artificial intelligence, GPS mapping, blockchain.

В зависимости от степени цифровой зрелости процессов управления сельскохозяйственными культурами можно определить различные категории цифровых решений, услуг и продуктов, подходящих для каждого уровня зрелости. Эти категории могут включать:

Цифровые решения для базового уровня зрелости. Решения, которые обеспечивают основные функции, такие как сбор данных, мониторинг и базовый анализ. Их примерами являются:

При выборе конкретных цифровых решений важно иметь целостное представление о классификации цифровых технологий, которые являются методами и инструментами для цифровой трансформации сельскохозяйственного производителя [1]. По последовательности внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве можно опираться на следующую очередность:

- простые приложения для сбора и анализа данных (например, приложения для записи показаний погоды, состояния почвы и т.д.);
- онлайн-консультации;
- системы управления данными, такие как электронные таблицы и базы данных.

Цифровые решения для среднего уровня зрелости. Более сложные решения, которые позволяют осуществлять углубленный анализ данных, автоматизацию процессов и принятие решений на основе данных. Их примерами могут служить.

1. Системы автоматизации. Могут взять на себя рутинные задачи, освобождая время и ресурсы производителей для более стратегических инициатив.

2. Аналитические инструменты для принятия решений на основе данных (например, инструменты анализа данных о погоде, состоянии почвы и т.д.).

3. Моделирование и прогнозирование на основе данных. Позволяют производителям предвидеть будущие тенденции и принимать упреждающие меры, что снижает риски и повышает прибыльность.

Цифровые решения для продвинутого уровня зрелости. Самые передовые сельскохозяйственные производители внедряют комплексные цифровые решения, которые охватывают все аспекты управления сельскохозяйственными культурами. Эти решения объединяют автоматизацию, оптимизацию и предсказательную аналитику, создавая цифровую экосистему, которая повышает эффективность, прибыльность и устойчивость сельскохозяйственного производства. Такие решения, как правило, включают в себя:

- 1) интернет вещей (IoT) для сбора данных в реальном времени о состоянии культур, животных [2] и окружающей среды;
- 2) облачные сервисы для хранения и обработки больших объемов данных;

3) машинное обучение и искусственный интеллект для анализа данных и принятия решений.

Технологии точного земледелия, включая дроны, датчики и GPS-картографирование, позволяют получить детальную информацию о состоянии урожая, почвы и погодных условиях. Это помогает агропромышленным производителям принимать более обоснованные решения по распределению ресурсов и управлению посевами. [6].

Агропромышленные производители могут применять системы мониторинга цепочки поставок для отслеживания перемещения товаров и гарантирования их соответствия нормативным требованиям, включая стандарты безопасности пищевых продуктов. [5].

Программные решения, созданные специально для агропромышленных компаний, могут облегчить управление различными задачами, такими как контроль запасов, планирование урожая и организация рабочего процесса на ферме [7].

Агропромышленные производители сельскохозяйственной продукции могут применять аналитику данных для изучения обширных массивов информации, что позволит им оптимизировать свою деятельность, сократить расходы и увеличить эффективность. [4].

Технология блокчейна или распределенных реестров. Технология может использоваться для создания безопасных и прозрачных цепочек поставок, которые могут помочь агропромышленным сельхозтоваропроизводителям повысить доверие и подотчетность среди заинтересованных сторон, так как можно определить цифровой профиль сельскохозяйственного сельхозтоваропроизводителя [3].

Таким образом, анализ цифровой зрелости и внедрение цифровых решений могут значительно улучшить эффективность и результативность бизнес-процессов в сельском хозяйстве. Конечно, перечисленные решения, сервисы и продукты не охватывают все доступные инструменты для управления сельскохозяйственными культурами. Тем не менее, они демонстрируют, какие технологии и инструменты могут быть полезны в зависимости от уровня цифровой зрелости в управлении сельским хозяйством.

Библиографический список

1. Линьков Ю.В. Подходы к классификации цифровых сервисов для АПК и развитие интегрированных решений с учетом геосервисов / Ю.В. Линьков, О.А. Моторин, М.В. Парфентьев // Управление рисками в АПК. 2021. № 1. С.82-91.

2. Технологии интернета вещей в кормопроизводстве и их эффективность / Е.В. Худякова, М.Н. Степаневич [и др.] // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. №3. С. 31-38.

3. Степаневич М.Н., Горбачев М.И., Качалин М.А. Цифровая трансформация деятельности участников агропродовольственного рынка на основе смарт-контракта // Международ. науч. жур. 2021. № 3. С. 50-60.

4. О внедрении современных информационно-технологических решений в сельское хозяйство / О.А. Моторин, М.И. Горбачев, А.П. Петренко, Г.А. Суворов // Управление рисками в АПК. 2019. № 4. С. 105-122.

5. Ganieva I. Digital traceability platforms in the field of creation and promotion of agricultural products as a factor in the competitiveness of agribusinesses / I. Ganieva, O. Motorin, M. Gorbachev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Moscow, 24–25 октября 2018 года. Vol. 274. Moscow: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012109. – DOI 10.1088/1755-1315/274/1/012109. – EDN WVVSZS.

6. Козубенко И.С. Современные системы мониторинга урожая и планирования урожайности масличных и зернобобовых культур в сельском хозяйстве Российской Федерации / И.С. Козубенко, О.А. Моторин, М.И. Свищева // Управление рисками в АПК. 2019. № 5. С. 73-80.

7. Зацаринный А.А. Интеграция приложений искусственного интеллекта в единую цифровую платформу АПК / А.А. Зацаринный, В.И. Меденников, А.Н. Райков // Информационное общество. 2023. № 1. С. 127-138.

УДК 004.415

РАЗРАБОТКА ДЕСКТОПНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА ОТДЕЛА КОММЕРЧЕСКИХ УСЛУГ

Лихачёв Егор Андреевич, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lihach071347@gmail.com

Потапов Семен Вадимович, студент 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, potapovsema10@mail.ru

Научный руководитель – Бабкина Анастасия Валентиновна, к.э.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, babkina@rgau-msha.ru

Аннотация. Рассмотрена оптимизация работы специалистов отдела коммерческих услуг за счет разработки десктопного приложения, автоматизирующего процессы по учету и обработке информации. Освещены цель, объект и предмет исследования. Представлены основные возможности приложения. Обосновывается целесообразность разработки программного продукта.

Ключевые слова: десктопное приложение, информатизация, базы данных, объектно-ориентированный язык программирования, эффективность.

DEVELOPMENT OF A DESKTOP APPLICATION FOR A SPECIALIST IN THE COMMERCIAL SERVICES DEPARTMENT

Likhachev Egor Andreevich, 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lihach071347@gmail.com

Potapov Semyon Vadimovich, 1th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, potapovsema10@mail.ru

Scientific supervisor – Babkina Anastasia Valentinovna, Ph.D in Economic Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, babkina@rgau-msha.ru

Annotation. The optimization of the work of specialists of the commercial services department is considered due to the development of a desktop application that automates the processes of accounting and processing information. The purpose, object and subject of the study are highlighted. The main features of the application are presented. The expediency of developing a software product is justified.

Key words: desktop application, computerization, databases, object-oriented programming language, efficiency.

Современное предприятие представляет собой сложную организационную систему, отдельные компоненты которой – основные фонды и оборотные, трудовая и материальная база и др., постоянно меняются и оказывают сложное взаимодействие. В условиях рынка функционирование организаций разного типа поставило новую задачу совершенствования управленческой деятельности, основанной на комплексном автоматическом управлении всеми процессами производства и технологическими процессами, а также трудовыми ресурсами [1].

Сейчас в обществе активно развивается компьютеризация и информатика практически во всех сторонах его жизни, поскольку современное общество стремительно развивается к переходу к информационному обществу, в котором ключевую роль играют информационные ресурсы, технологии их хранения и трансляции.

Таким образом, цель работы заключается в разработке десктопного приложения для автоматизации рабочего места специалиста отдела коммерческих услуг.

В качестве объекта исследования выступает государственное бюджетное учреждение «Жилищник» района Марфино г. Москва.

Предметом исследования является рабочее место специалиста отдела коммерческих услуг.

Для проектирования приложения использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio 2019. Microsoft Visual Studio представляет собой линейку продуктов компании Microsoft, в которую входит интегрированная среда разработки программного обеспечения и ряд инструментальных средств. Данные продукты позволяют создавать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии Windows Forms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых Microsoft Windows, Windows Mobile, Windows CE, .NET Framework, Xbox, Windows Phone .NET CompactFramework и Microsoft Silverlight.

В качестве языка программирования был выбран объектно-ориентированный язык C#, разработанный в 1998-2001 годах группой инженеров под руководством Андерса Хейлсберга в компании Microsoft [2].

Разработка базы данных для десктопного приложения была осуществлена в системе управления базами данных Microsoft SQL Server, которая отталкивается от концепции платформы данных Майкрософт: упрощает управление любыми данными в любом месте и в любой момент времени; позволяет хранить в базах данных информацию, полученную из структурированных, полуструктурированных и неструктурированных источников, таких как изображения и музыка [3].

Спроектированное приложение состоит из 11 форм. Переход между основными формами возможен с помощью меню, расположенного в верхней части главной формы. На формах для просмотра информации располагаются таблицы с данными и кнопка для добавления нового объекта.

При запуске приложения пользователь видит главную форму (рисунок 1). На ней располагается вся доступная информация о продажах.

Услуга	Статус	Дата	Стоимость	Сотрудник	Клиент
Электропрово...	В работе	26.02.2022	340	Орлов Павел Т...	Григорьев З. К.
Ремонт дверей...	В работе	26.02.2022	2100	Журавлев Григ...	Петрова А. Н.
Ванны	В работе	26.02.2022	2370	Смирнов Иван...	Кожевников М...
Мойки, умыва...	Завершено	26.02.2022	1350	Борисов Фёдо...	Толкачев М. Д.
Прочие электр...	В работе	26.02.2022	200	Жуков Владис...	Русаков П. Д.
Штробы	Отменено	26.02.2022	500	Фетисов Дани...	Агапова Е. Г.
Отделка полов	Завершено	26.02.2022	720	Фетисов Дани...	Бондарев М. М.
Ремонт электр...	Завершено	25.02.2022	700	Колосов Миха...	Сергеева К. В.
Унитазы, биде	На рассмотре...	25.02.2022	1700	Смирнов Иван...	Митрофанов А...
Розетки, выкл...	В работе	25.02.2022	220	Жуков Владис...	Головин Ф. Ф.
Наладка/смен...	В работе	25.02.2022	400	Орлов Павел Т...	Захаров И. И.
Ремонт окон	В работе	25.02.2022	700	Журавлев Григ...	Панова Д. Т.
Отделка стен, ...	На рассмотре...	25.02.2022	650	Фетисов Дани...	Ефремов В. М.
Ремонт дверей...	Завершено	25.02.2022	2100	Зыков Констан...	Чернов Б. М.
Установка/дем...	В работе	25.02.2022	2500	Никифоров Гр...	Денисова С. П.

Рисунок 1 – Главная форма

Все остальные формы разбиты на отдельные пункты меню, согласно своему содержанию. При нажатии на пункт меню появляется выпадающий список. Для перехода к интересующей форме достаточно кликнуть на нужный подпункт меню.

Название	Стоимость	Вид
Смесители, душ	1500	Сантехническ...
Мойки, умыва...	1350	Сантехническ...
Ванны	2370	Сантехническ...
Электропрово...	340	Электромонта...
Прокладка го...	240	Электромонта...
Розетки, выкл...	220	Электромонта...
Светильник	850	Электромонта...
Наладка/смен...	400	Электромонта...

Список услуг

Название:

Стоимость:

Вид: Сантехнические р ▾

Добавить

Рисунок 2 – Форма добавления новой записи в базу данных

Справочные формы (виды услуг, услуги, клиенты, отделы, сотрудники) предоставляют идентичный функционал – просмотр, добавление, редактирование, удаление данных. При нажатии на кнопку «+» открывается форма для добавления новой записи в базу данных (рисунок 2).

При двойном нажатии на ячейку таблицы открывается форма, в которой можно изменить значения объекта либо удалить запись (рисунок 3). На форме располагаются поля для ввода информации и две кнопки для манипуляций с данными.

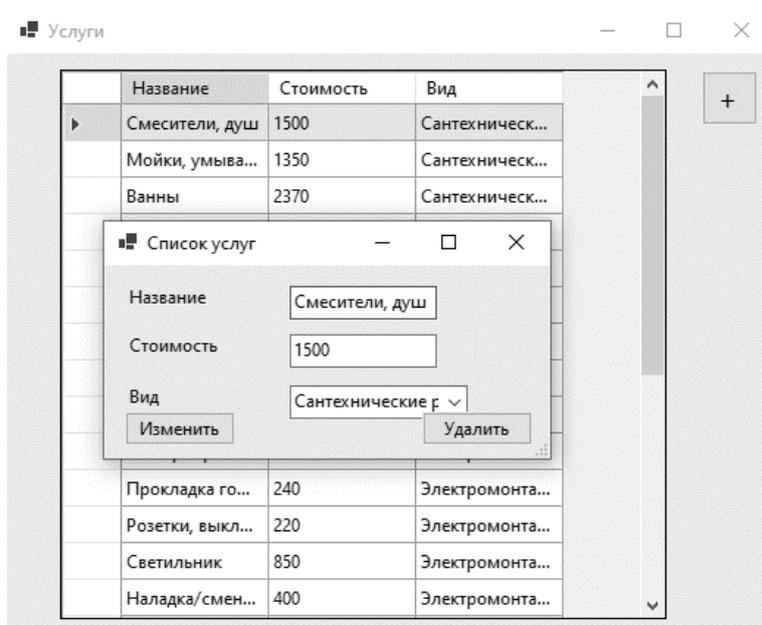


Рисунок 3 – Форма изменения записи в базе данных

Также в приложении можно автоматически сформировать следующие отчеты: по услугам за период, по статусам работ, по клиентам. Пользователь выбирает тип отчета и критерии фильтрации.

Благодаря внедрению приложения было установлено, что экономия на заработной плате (при месячной заработной плате специалиста отдела коммерческих услуг 25000 рублей) составит 93068 рублей. Таким образом, разработанный программный продукт позволит повысить эффективность работы всего отдела коммерческих услуг.

Библиографический список

1. Бабкина А.В., Пучкова О.С. Оптимизация учета материальных ценностей в структурных подразделениях аграрного вуза // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 5. С. 122-124.
2. Костин А. Е., Шаньгин В.Ф. Организация и обработка структур данных в вычислительных системах. Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2014. 225 с.
3. Мартишин С.А., Симанов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие. М.: ИД «Форум»: Инфра-М, 2016. 368 с.

УДК 631.115:004.9

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПИСКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ТРЕБУЮЩИХ ЦИФРОВИЗАЦИИ В МОЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Меланич Александра Викторовна, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, alexiaharell@gmail.com

Научный руководитель – Моторин Олег Алексеевич, доцент кафедры прикладной информатики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, o.motorin@rgau-msha.ru

***Аннотация.** Предложены методики определения бизнес-процессов, нуждающихся в цифровизации, с акцентом на использование инструментов моделирования, таких как Business Process Management (BPM) и SWOT-анализ. Описан практический пример анализа бизнес-процессов, включая определение ключевых целей и этапов. Применение этих методов способствует повышению цифровой зрелости и эффективности процессов. Интеграция BPM и SWOT позволяет разработать стратегии, направленные на устойчивый рост и конкурентоспособность в сельском хозяйстве.*

***Ключевые слова:** бизнес-процессы, цифровизация, SWOT-анализ, BPM, оптимизация, моделирование, автоматизация, сельское хозяйство*

METHODS FOR IDENTIFYING THE LIST OF BUSINESS PROCESSES REQUIRING DIGITALIZATION

Melanich Alexandra Viktorovna, 2nd year master's student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, alexiaharell@gmail.com

Scientific supervisor – Oleg Alekseevich Motorin, Associated Professor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, o.motorin@rgau-msha.ru

***Annotation.** Methods for identifying business processes that require digitalization are proposed, with a focus on using modeling tools such as Business Process Management (BPM) and SWOT analysis. A practical example of business process analysis is described, including the identification of key goals and stages. The application of these methods contributes to increasing digital maturity and process efficiency. The integration of BPM and SWOT allows for the development of strategies aimed at sustainable growth and competitiveness in agriculture.*

Key words: business processes, digitalization, SWOT analysis, BPM, optimization, modeling, automation, agriculture

Для составления списка бизнес-процессов, требующих цифровизации, можно применять разнообразные методики. В идеале этот процесс должен основываться на цифровых двойниках, которые обеспечивают точное моделирование [1]. Однако, учитывая отсутствие таких системных инструментов в настоящее время, нам придется воспользоваться более традиционными и доступными методами моделирования бизнес-процессов. Одним из наиболее популярных подходов является управление бизнес-процессами (BPM). Эта методика позволяет не только анализировать и оптимизировать процессы, но и внедрять инновационные технологии, способствующие повышению их эффективности [2].

Еще одним подходом, который может оказаться полезным при формировании списка бизнес-процессов, требующих цифровизации, является SWOT-анализ (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) [7]. Эта методика помогает оценить текущее состояние бизнес-процессов, выявить их недостатки и проблемы, а также обнаружить возможности для внедрения новых технологий и улучшения эффективности процессов.

Можно также применить методики LEAN и Six Sigma для выявления узких мест и неэффективностей в бизнес-процессах, а также для нахождения оптимальных путей их оптимизации и автоматизации. Кроме этого, полезно опираться на функциональные модели управления, такие как пятикомпонентная модель Генри Минцберга [4], которая выделяет стратегические, управленческие, производственные, техноструктурные и вспомогательные процессы. При этом важно помнить, что каждое сельскохозяйственное предприятие уникально и требует индивидуального подхода к формированию списка бизнес-процессов, нуждающихся в цифровизации.

Рассмотрим пример применения подхода Business Process Management (BPM) к анализу бизнес-процессов молочного производства с целью оценки цифровой зрелости процесса управления производством молока.

1. Идентификация процесса управления производством молока: В рамках BPM-анализа необходимо определить основные элементы процесса, его цели и задачи, а также ключевых участников, вовлеченных в реализацию.

2. Описание процесса: После идентификации процесса создается детальное описание его этапов и шагов, включая используемые ресурсы и технологии.

3. Оценка цифровой зрелости процесса: Для оценки цифровой зрелости можно применять инструменты, такие как модель цифровой зрелости процессов (Process Digital Maturity Model). Этот подход помогает определить, какие технологии используются, как они взаимодействуют и насколько эффективно решают задачи.

4. Определение потенциала для цифровизации: На основе оценки цифровой зрелости выявляется потенциал для цифровизации процесса.

Например, можно определить, какие технологии могут быть внедрены для автоматизации или оптимизации отдельных этапов, что повысит эффективность и снизит затраты.

5. Планирование цифровой трансформации процесса: Исходя из выявленного потенциала, разрабатывается план цифровой трансформации, в котором обозначаются конкретные шаги и сроки внедрения новых технологий.

Таким образом, применение подхода Business Process Management (BPM) может быть эффективным инструментом [3] для анализа и оптимизации бизнес-процессов в молочном производстве.

Пример идентификации процесса управления производством молока:

Определение цели процесса: Производство и переработка молока.

Идентификация входных данных процесса:

1. График доения коров.
2. Объем кормов и питательных веществ.
3. Наличие необходимого оборудования для доения и хранения молока.

Определение шагов процесса:

1. Подготовка животных к доению.
2. Доение коров.
3. Обработка и хранение молока (фильтрация, охлаждение, упаковка).
4. Транспортировка молока на перерабатывающее предприятие.

Определение выходных данных процесса:

1. Количество и качество полученного молока.
2. Эффективность использования кормов и ресурсов (например, количество молока на единицу корма).
3. Финансовые результаты производства и реализации молока.

Идентификация процесса управления производством молока предоставляет ключевые данные, необходимые для оценки его цифровой зрелости и выявления возможностей для внедрения цифровых решений в рамках бизнес-процессов. Эти решения могут привести к дополнительным экономическим выгодам благодаря цифровизации.

С учетом вышеизложенного, необходимо рассмотреть как внутренние, так и внешние аспекты, влияющие на процесс управления производством молока. Это позволит глубже понять, какие возможности можно использовать для повышения эффективности, а также какие угрозы следует учитывать. Проведение SWOT-анализа даст четкое представление о текущем положении дел и поможет в разработке стратегий, направленных на улучшение процессов и внедрение цифровых технологий.

Теперь перейдем к непосредственному SWOT-анализу, который охватывает сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с процессом управления производством молока.

Сильные стороны:

1. Высокое качество продукции: Использование современных технологий для обеспечения качества молока, таких как контроль температуры и чистоты.

2. Опытные сотрудники: Наличие квалифицированного персонала с опытом в молочном производстве.

3. Эффективные методы управления: Применение систем управления, таких как BPM, для оптимизации бизнес-процессов.

Слабые стороны:

1. Ограниченные финансовые ресурсы: Недостаток средств для модернизации оборудования и внедрения новых технологий.

2. Устаревшие технологии: Использование устаревших методов и инструментов, что может снизить эффективность процессов.

3. Зависимость от внешних факторов: Уязвимость к колебаниям цен на корма и кормовые ресурсы.

Возможности:

1. Внедрение цифровых технологий: Возможность использования IoT и автоматизации для повышения эффективности и контроля над процессами.

2. Расширение рынков сбыта: Потенциал для выхода на новые рынки, как внутренние, так и международные, с высококачественной продукцией.

3. Инвестиции в инновации: Привлечение инвестиций для модернизации производства и внедрения новых технологий.

Угрозы:

1. Конкуренция: Увеличение числа производителей молока может привести к снижению цен и потере доли рынка.

2. Изменения в законодательстве: Возможные изменения в регулировании, касающиеся безопасности и качества молочной продукции.

3. Климатические условия: Негативное влияние изменений климата на производство кормов и здоровье животных.

SWOT-анализ выявляет, что для эффективного управления процессом производства молока необходимо активно использовать имеющиеся сильные стороны и возможности, одновременно работая над устранением слабых мест и минимизацией угроз. Внедрение цифровых технологий и стратегическое планирование станут ключевыми факторами для обеспечения устойчивого роста и конкурентоспособности на рынке [6].

Внедрение BPM позволяет глубже анализировать каждый из этапов, выявляя узкие места и возможности для улучшения [5]. Это в свою очередь создает основу для проведения SWOT-анализа, который помогает определить сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с процессом.

Интеграция BPM с SWOT-анализом не только улучшает понимание текущих процессов, но и обеспечивает стратегический подход к их оптимизации, что в итоге приводит к повышению эффективности и конкурентоспособности в рассматриваемом производстве.

В целом выделение процессов может основываться на процессном подходе, а также на использовании смысловых концепций, которые позволяют связать разнообразие процессов в молочном производстве в понятную для сельхозтоваропроизводителя структуру. Это способствует более эффективному

управлению и оптимизации всех этапов, начиная от доения коров до переработки и реализации молока.

Библиографический список

1. Кузьмин В.Н., Мишуров, Н.П., Моторин, О.А. Цифровое профилирование растениеводческого предприятия // Управление рисками в АПК. 2023. № 2. С. 9-19.

2. Меденников В.И., Моторин, О.А., Мишуров, Н.П. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей : Научное издание. Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 76 с. ISBN 978-5-7367-1746-0.

3. Моторин О.А., Стукалин, А.В. Вопросы классификации платформенных решений в контексте исследования цифровых платформ сельского хозяйства // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе : материалы II Международной научно-практической конференции, Мелитополь, 28-29 ноября 2023 года. Мелитополь: Мелитопольский государственный университет, 2023. С. 292-296. EDN FWCDKQ.

4. Моторин О.А., Кузьмин, В.Н., Степанцевич, М.Н., Худякова, Е.В. Определение уровней цифровой зрелости // Техника и оборудование для села. 2024. № 7(325). С. 15-17. DOI 10.33267/2072-9642-2024-7-15-17. EDN RBLGOG.

5. Меденников В.И., Кузнецов, И.М., Макеев, М.В., Моторин, О.А. Опыт системного подхода к цифровой трансформации АПК и направления реорганизации // Управление рисками в АПК. 2020. № 2(36). С. 52-62. DOI 10.53988/24136573-2020-02-07. EDN ZESAMV.

6. Моторин О.А., Горбачев, М.И., Петренко, А.П., Суворов, Г.А. О внедрении современных информационно-технологических решений в сельское хозяйство // Управление рисками в АПК. 2019. № 4. С. 105-122.

7. Эльмурзаев Н.М., Моторин, О.А. Управление рисками на предприятии: понятие, структура, ответственность // Управление рисками в АПК. 2021. №2(40). С.85-93. DOI 10.53988/24136573-2021-02-08. EDN PXVBFB.

ОЦЕНКА ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Михайлов Артём Сергеевич, студент 2 курса магистратуры направления прикладной информатики, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, artem.mihailov2001@mail.ru

Научный руководитель – Моторин Олег Алексеевич, доцент кафедры прикладной информатики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, o.motorin@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается концепция цифровой зрелости как готовности организации к внедрению цифровых технологий, эффективности их применения и способности адаптироваться к изменяющейся цифровой среде. Основная мысль статьи заключается в том, что цифровая зрелость не только способствует улучшению внутренних процессов организации, но и существенно влияет на ее конкурентоспособность, особенно в таких отраслях, как животноводство. Автор акцентирует внимание на влиянии цифровых технологий на животноводство, подчеркивая такие аспекты, как персонализированный контроль за состоянием животных, автоматизированный мониторинг параметров окружающей среды и возможности дистанционного управления процессами. Эти технологии помогают не только профилактически выявлять заболевания у животных, но и оптимизировать процессы трудозатрат, что особенно актуально в условиях нехватки кадров. Контекст статьи указывает на то, что в условиях быстро меняющегося мира технологии становятся неотъемлемой частью успешного функционирования бизнеса, а понимание и практика цифровой зрелости становятся ключевыми факторами для достижения устойчивого роста и эффективности.

Ключевые слова: Животноводство, цифровой профиль, цифровая трансформация, сельское хозяйство, цифровая зрелость, упрощение управления, сбор данных.

ASSESSMENT OF DIGITAL MATURITY IN ANIMAL HUSBANDRY

Mikhailov Artyom Sergeevich, 2nd year student of the Master's degree in applied informatics of full-time education, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, artem.mihailov2001@mail.ru

Scientific supervisor – Motorin Oleg Alekseevich, Associated Professor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, o.motorin@rgau-msha.ru

Annotation. *This paper explores the concept of digital transformation as an organization's preparedness to implement digital technologies, their effectiveness, and the ability to adapt to a rapidly changing digital landscape. The central idea of this paper is that digital transformation not only enhances an organization's internal processes, but also significantly impacts its competitiveness, particularly in industries such as agriculture and animal husbandry. The author emphasizes the impact of digital technologies in animal husbandry, highlighting aspects such as personalized animal health monitoring, automated environmental parameter monitoring, and remote process control. These technologies aid in not only proactively detecting diseases in animals but also optimizing labor costs, which is particularly crucial in circumstances of staff shortages. The article's context suggests that, in today's rapidly evolving world, technology has become an essential component of a business's success. To achieve sustainable growth and efficiency, it is crucial to understand and implement digital transformation.*

Key words: *Animal husbandry, digital profile, digital transformation, agriculture, digital maturity, management simplification, data collection.*

Цифровая зрелость – это готовность организации к использованию цифровых технологий, эффективность их применения, а также способность адаптироваться к быстроменяющейся цифровой среде [1].

Цифровую зрелость определяют: 1) количество сотрудников организации, которые используют в работе ИТ-решения; 2) объём инвестиций в технологии; 3) корпоративная культура, нацеленная на внедрение цифровых решений [2].

Рассмотрим критерии оценки цифровой зрелости:

1. Видение лидера. Генеральный директор или совет директоров должны чётко наметить путь внедрения цифровых продуктов на предприятии и принимать активное участие во внедрении [3].

2. Человеческие ресурсы и приверженность сотрудников (цифровая культура). Эмоционально положительный настрой сотрудников к внедрению цифровых продуктов, а также своевременное, полное и грамотное обучение персонала.

3. Гибкая и безопасная инфраструктура. Отказоустойчивая, кибербезопасная сеть с резервированием важна для создания благоприятной ИТ-среды, способной удовлетворить постоянно меняющиеся требования любой отрасли.

4. Данные и аналитика. Позволяют принимать более быстрые, точные и актуальные решения в сложных и быстро меняющихся бизнес-контекстах.

5. Цифровые продукты. Анализ существующих продуктов и деятельности с ними.

6. Модели. Постоянное обновление моделей, их валидность и включённость в процессы деятельности.

7. Данные. Доступ к необходимым данным в режиме реального времени с обеспечением необходимого уровня безопасности. Полнота и качество данных для принятия решений.

8. Инфраструктура и инструменты. Доступ к современной цифровой инфраструктуре и обеспечение работы на всех типах устройств.

9. Также Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) проводит оценку цифровой зрелости организаций предпринимательского сектора на основе трёх параметров: возможности информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), расширенные функции ИКТ и веб-зрелость (наличие веб-сайта с возможностями проведения электронной торговли, размещения онлайн-рекламы) [4].

Далее перейдем к влиянию цифровых технологий на животноводство. Оно заключается в следующем [5]:

1. Эффективный персонифицированный контроль за состоянием животных. С помощью датчиков, «умных» камер и аналитических систем можно выявлять болезни на ранней стадии, предотвращая заражение стада, вести точный учёт.

2. Автоматизированный контроль параметров окружающей среды. Это помогает поддерживать комфортную температуру для животных, контролировать температуру, загазованность помещений и сквозняки, а также наполняемость кормового стола.

3. Внедрение ориентированных на потребности животных систем кормления, доения и содержания.

4. Дистанционное управление производственными процессами в режиме реального времени.

5. Обеспечение прослеживаемости происхождения и качества продукции по всей цепочке создания добавленной стоимости, что препятствует распространению эпидемий и нелегальной торговле продуктами животного происхождения.

6. Облегчение труда на животноводческих комплексах. Это особенно актуально в условиях дефицита кадров в сельской местности.

7. Использование цифровых технологий позволяет получать ранее недоступные данные и необходимую информацию для принятия эффективных управленческих решений, оптимизировать ресурсы и снижать себестоимость продукции.

Теперь подробнее остановимся на этапах оценки цифровой зрелости.

Подготовительный. На этом этапе осуществляются мероприятия по оценке цифровой зрелости, разработке стратегии цифровой трансформации, проводится анализ существующих бизнес-процессов и архитектуры ИТ. Главная задача — определить сферы деятельности в компании, обладающие высоким потенциалом цифровизации.

Начальный. Подразумевает конкретные действия по реализации цифровых технологий и внедрению их в бизнес-процессы. Например, внедрение простых пилотных решений с возможностью получать обратную связь о продукте и проводить реактивные изменения в продукт или системы.

Промежуточный. На этом этапе процесс цифровой трансформации начинает расширяться по всем областям деятельности предприятия. Предполагает приводить

существующую информационную и производственную инфраструктуры в соответствии со стратегией цифровой трансформации.

Заключительный. Направлен на закрепление достигнутых результатов и последующее развитие. Предполагает анализ ошибок систем и устранение их, внедрение эффективных процессов управления изменениями в рамках реализуемых цифровых проектов.

Для оценки цифровой зрелости могут использоваться различные модели и индексы, например:

1. Модель цифровой зрелости компании Deloitte. Оценивает цифровые возможности по пяти ключевым измерениям: потребители, стратегия, технологии, операции, в том числе производство, структура и культура организации.

2. Индекс цифровой трансформации, разработанный аналитическим агентством Arthur D. Little. Имеет направления оценки: стратегия и руководство, маркетинг, продажи, логистика и цепи поставок.

3. Модель цифровой зрелости Форестера 4.0. В ней применяются четыре параметра для оценки уровня цифровой зрелости: корпоративная культура (отношение организации к цифровым инновациям и качество взаимодействия сотрудников с ИКТ, применяемых в работе), технологии (использование организацией ИКТ), организация (формулировка, реализация стратегии и тактики в части цифровой трансформации) и инсайты (применение организацией данных о пользовательском опыте и внутренних бизнес-процессах при принятии управленческих решений).

В заключении можно сделать некоторые выводы об оценке цифровой зрелости в животноводстве:

1. Оценка позволяет определить текущий уровень готовности к цифровой трансформации и выявить потенциальные области для улучшения.

2. Для достоверной оценки необходимо иметь чёткие инструменты и критерии. Это поможет сравнивать результаты в разных организациях и регионах.

3. Для достижения высокого уровня цифровой зрелости нужно не только развивать и обновлять инфраструктуру, но и активно внедрять новые технологии, совершенствовать процессы и развивать кадровый потенциал.

4. Цифровые технологии помогают организовать более эффективный персонализированный контроль за состоянием животных (с помощью датчиков и «умных» камер и аналитических систем). Они выявляют болезни на ранней стадии, предотвращая заражение стада, ведут точный учёт.

5. Автоматизированный контроль параметров окружающей среды (от температуры, загазованности помещений и сквозняков до наполненности кормового стола) важен для увеличения продуктивности животных.

6. Регулярная оценка цифровой зрелости позволяет организации оставаться конкурентоспособными и успешно адаптироваться к изменяющимся условиям рынка и технологий.

Библиографический список

1. Моторин О.А., Мишуров Н.П., Меденников В.И., Кузьмин В.Н., Худякова Е.В., Степанцевич М.Н., Эдер А.В., Гаврилов А.В. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей: науч. издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 76 с.
2. Электронный ресурс. Почему цифровая зрелость важна для развития компании. 2022. URL: <https://www.computerra.ru/283844/pochemu-tsifrovaya-zrelost-vazhna-dlya-razvitiya-kompanii/> (дата обращения: 31.10.2024)
3. Сорока Д.О., Горкальцев В.С., Карлова Т.В. Оценка уровня цифровой зрелости предприятия как один из важных факторов в цифровой трансформации // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2023. №3. С. 80-88. DOI: <https://doi.org/10.30987/2658-6436-2023-3-80-88> (дата обращения: 31.10.2024)
4. Кричевский М.Л., Мартынова Ю.А., Дмитриева С.В. Оценка цифровой зрелости предприятия // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т.12. №4. С. 2545-2560. doi: 10.18334/vines.12.4.116786. (дата обращения: 31.10.2024)
5. Электронный ресурс. Железный нянь. Как ИИ помогает животноводам. 2023. URL: <https://sber.pro/digital/publication/zheleznii-nyan-kak-ii-pomogaet-zhivotnovodam/> (дата обращения: 31.10.2024)

УДК 621.762

**АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ СИНТЕЗА НОВЫХ
УПРОЧНЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ FCT GMBH.
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИМПАКТ ФАКТОР**

Олейникова Олеся Олеговна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, lesiaoleynikova@gmail.com

Кукарцева Светлана Владиславовна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, vlad_saa_2000@mail.ru

Жевлакова Кристина Евгеньевна, студентка 1 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, lesiaoleynikova@gmail.com

Научный руководитель – Журавлев Михаил Владиславович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева jouravl@rambler.ru

Аннотация. Представлена новая технология плазменного спекания новых материалов из наноразмерных металлических и диэлектрических порошков, по заранее разработанным алгоритмам. Произведена оценка потенциальных областей применения технологии в АПК, показаны потенциальные экономические инвестиции и маркеры экономического риска.

Ключевые слова: наноматериалы, импакт фактор, синтез, спекание

**CONTROL ALGORITHMS FOR STAND OF SINTERING OF NEW
REINFORCED MATERIALS FCT GMBH.
ECONOMIC IMPACT FACTOR**

Oleynikova Olesya Olegovna, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lesiaoleynikova@gmail.com

Kukartseva Svetlana Vladislavovna, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, vlad_saa_2000@mail.ru

Zhevlakova Kristina Evgenievna, 1th year undergraduate students of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, lesiaoleynikova@gmail.com

Scientific supervisor – Jouravlev Mikhail Vladislavovitch, Candidate of Phys-Math Sciences, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State

Annotation. The new technology of spark plasma sintering for synthesis of the new nanomaterials is presented including the objects oriented algorithms. The potential economical investments and potential economical risks are estimated. The new fields of application for Agrarian complexes are described.

Key words: sintering, nanomaterials, impact factor, control systems, nanotechnology

Робототизированный стенд FCT GmbH базируется на новой технологии плазменного спекания, которая позволяет получать электропроводные, неэлектропроводные и композитные материалы высокой плотности из металлических и диэлектрически наноразмерных порошков [1].

Принцип технологии заключается в том, что сверхфункциональные и высококачественные материалы спекаются за короткое время за счет создания условий для возникновения искровых разрядов между спекаемыми частицами порошка при пропускании электрического тока и приложении внешнего давления (рисунок 2) [1]. Полученные материалы обладают улучшенными механическими, магнитными, температурными, оптическими и каталитическими свойствами могут обладать пораами субмикронных размеров и имеют важное экономическое значение. Упрочненные материалы полученные методом искрового плазменного спекания и технологии имеют самую высокую стоимость на рынке материалов.

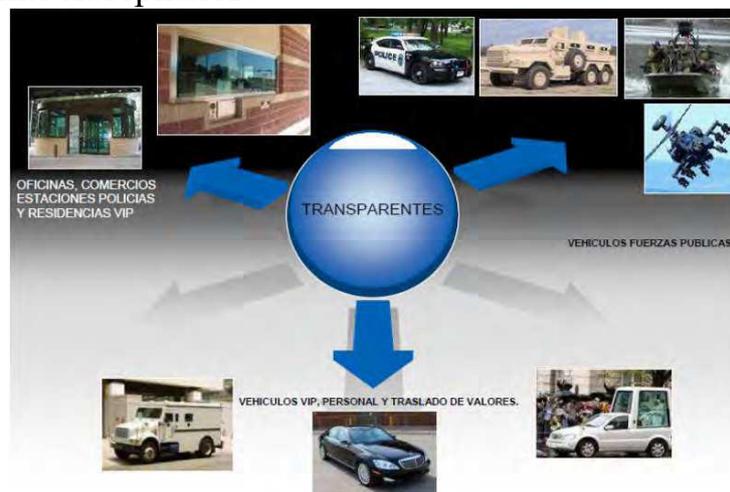


Рисунок 1 — Коммерческие объекты, где применяются новые технологии плазменного спекания, включая объекты АПК РФ

Для реализация технологических целей создания новых композиционных материалов в различных областях коммерческого применения (рисунок 1), авторами разработана система управления параметрами блока спекания (1-3, 8; рисунок 2) на базе волновода-сенсора и управляющих алгоритмов, и программ

(блоки 5, 6, 7 рисунок 2), что обеспечивает гибкость технологии, и новые многофункциональные материалы и соединения будут спекаться по программам заложенными заранее.

Объектно ориентированные алгоритмы, получения новых материалов, встроены в объектно-ориентированный и интеграционный комплекс устройств управления (блок 5-7, рисунок 2) параметрами спекания, такими как ток спекания и длительность, форма импульса тока, параметры газовой среды камеры спекания (1-3, рисунок 2).

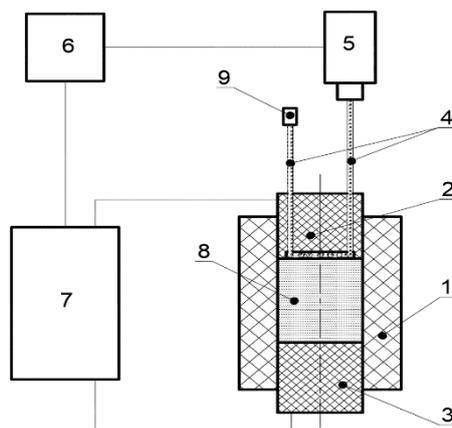


Рисунок 2 — Устройство стенда ФСТ для получения изделий из композиционных наноразмерных порошков: схемой управления оптическим сенсором-волноводом включает в себя следующие элементы: 1 – матрица; 2 – первый пуансон с каналом; 3 – второй пуансон со стержнем; 4 – волновод, сенсор; 5 – приемник излучения; 6 – средство измерения температуры и блок управления; 7 – система управления и источник питания, 8 – объем спекания, 9 – лазер [2]

Таблица 1

Список новых материалов, получаемых по технологии плазменного спекания, и их применения в индустриальном секторе экономики, включая все области АПК РФ

Multifunctional Nanostructured Materials	Applications	Industrial Sectors
Nanostructured carbon/ceramic made by near net shape techniques	Microfabricated or Powder injection moulding (PIM) heart valves	Biomedicine
Alumina, Calcium phosphate and Silicon Nitride based nanocomposites. Porous gradient materials PGM	Hard on hard hip and knee prostheses, Dental Bone substitutes and Tissue engineering	Biomedicine
Nanostructured mesophase	Microfabricated Fuel Cells, friction and wear parts	Automotive, Telecommunications, etc.
Al ₂ O ₃ -YAG-Dop	Polycrystalline lasers	Production Technologies
Al ₂ O ₃ -YAG, Y ₂ O ₃ , ALON, Spinel, MgO, YAG, CA6	Transparent materials	Aerospace, Lightening, Biomedical
TiC, TiN, Ni, W, Mo, Al ₂ O ₃ -based composites	Dies, friction seals, wear parts	Production Technologies
ZrO ₂ and Al ₂ O ₃ -based composites and FGM's	Critical aero-engines parts	Aerospace

Наличие новых наноразмерных и многофункциональных материалов, получаемых по заранее заданным алгоритмам, поможет промышленности и АПК

укрепить свою конкурентоспособность, и занимать решающую технологическую позицию на мировом рынке для широкого диапазона приложений (таблицы 1, 2) [3]. Представленная нанотехнология часто называется «горизонтальной», «ключевой» или «обеспечивающей», поскольку она может быть применима практически во всех технологических секторах АПК.

За последнее десятилетие произошел взрыв интереса к технологии плазменного спекания, при этом совокупные инвестиции быстро росли и достигали 1 млрд ЕВ. В таблицах 1, 2 представлены новые материалы и оценки емкости потенциального рынка, и маркеры инвестиционного риска, полученные из анализа объемов потребления конечных технологических продуктов и изделий [3].

Таблица 2

Рост экономических вложений в мире, оценка потенциального рынка, и оценки экономических рисков (на 2020 г.) в развитие технологий новых материалов и список конечных продуктов (таблица 1) на базе новых материалов и их применения в индустриальном секторе экономики, включая все области АПК РФ

Product	5 Years Time Scale			10 Years Time Scale		
	Source (partner)	Potential market	Risk (LR, MR, HR)	Potential market	Risk (LR, MR, HR)	
Optical benches, lens, windows, bars, coatings for optical components	3	720 М€	HR	1.440 М€	HR	
Hip TJR	24, 5, 23	90 М€	MR	300 М€	HR	
Knee TJR	24, 5, 23	90 М€	HR	500 М€	HR	
Wear Parts (Dies, friction seals)	17, 5	90 М€	HR	250 М€	HR	
Micro-Bearing, Seal, Ring, Brushes, Bushing, Vanes.	18	20 М€	HR	70 М€	HR	
Fuel Cells	18	---	---	2.000 М€	HR	
Transparent Windows	17	25 М€	HR	80 М€	HR	
Ceramic Lasers	17	10 М€	HR	40 М€	HR	
Critical aero-engines parts	4, 16	10 М€	HR	50 М€	HR	
Dental implants	14	2.000 М€	HR	5.000 М€	HR	

Библиографический список

1. Торресильяс С.М.Р., Пинарготе С.Н.В., Окунькова А.А., П.Ю. Перетягин П.Ю. Основы процесса искрового плазменного спекания нанопорошков / Под ред. С.В. Новикова и М.В. Журавлева М.: Техносфера. 2015. 96 с.
2. Устройство для получения изделий композиционных порошков: пат. 163 896, Рос. Федерация, № 2015152525/02, заявл. 08.12.2015, опубл. 10.08.2016, Бюл. № 22. 3 с.
3. Torrecillas R. Integrated Project (IP) NANOKER, Nanotechnology and nanosciences, knowledge-based multifunctional materials, new production processes and devices. Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC // CINN. Liannera SPAIN. 2020. P.99

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА (МФЦ) НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

Панфилов Егор Евгеньевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nytakoe98@vk.com

Ковыров Артём Денисович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, artkov2004@yandex.ru

Мингалеев Данис Айратович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, mingaleevdanis@ya.ru

Дутышев Игорь Владимирович, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, idotyshev@gmail.com

Научный руководитель – Худякова Елена Викторовна, д.э.н., профессор, профессор кафедры прикладной информатики ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, evhudyakova@rgau-msha.ru

Аннотация. Разработана имитационная модель работы многофункционального центра (МФЦ), позволяющая оценить загруженность центра и предложить способы оптимизации его работы. Показано, что пропускная способность регистрационных стоек является узким местом в системе, что приводит к образованию очередей. В модели предложено внедрение автоматов для самостоятельной записи, которые позволяют сократить нагрузку на стойки регистрации. Доказано, что применение автоматов самозаписи увеличивает производительность МФЦ и сокращает длительность обслуживания.

Ключевые слова: цифровой двойник, имитационное моделирование, многофункциональный центр, автоматизация, оптимизация, пропускная способность, очереди, эффективность, AnyLogic, государственные услуги.

OPTIMIZATION OF MULTIFUNCTIONAL CENTER OPERATIONS BASED ON DIGITAL TWIN MODELING

Egor Evgenyevich Panfilov, third-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nytakoe98@vk.com

Artyom Denisovich Kovyrov, third-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, artkov2004@yandex.ru

Danis Ayratovich Mingaleev, third-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, mingaleevdanis@ya.ru

Igor Vladimirovich Dutshev, third-year undergraduate student, Institute of Economics and Management in the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, idutyshev@gmail.com

Scientific supervisor – Elena Viktorovna Khudyakova, Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, evhudyakova@rgau-msha.ru

Annotation. *A simulation model of the multifunctional center (MFC) has been developed to assess the workload of the center and suggest ways to optimize its operation. It is shown that the capacity of the registration desks is a bottleneck in the system, which leads to the formation of queues. The model proposes the introduction of self-recording machines, which reduce the load on the reception desk. It is proved that the use of self-recording machines increases the productivity of the MFC and reduces the duration of maintenance.*

Key words: *digital twin, simulation modeling, multifunctional center, automation, optimization, throughput, queues, efficiency, AnyLogic, public services.*

Введение. По данным Министерства экономического развития Российской Федерации, за последние два года количество обращений в многофункциональные центры (МФЦ) выросло в полтора раза и достигло 156 миллионов обращений в год. Очевидно, что в современном мире получение быстрых и качественных госуслуг уже не привилегия, а необходимость. С увеличившимся потоком граждан Комитет государственных услуг сталкивается с проблемами долгого ожидания на каждом из этапов оказания таких услуг в МФЦ из-за нехватки рабочего персонала и плохой оптимизации трудового процесса.

Целью исследования являлось разработка цифрового двойника работы МФЦ, что позволит оценить текущую загруженность центра в течение рабочего дня, а также предложить наилучшие пути разгрузки основных точек интереса.

Уже существуют исследования, в которых описываются различные подходы к оптимизации рабочего процесса центров обслуживания населения, в которых предлагаются решения от внедрения электронных очередей до реорганизации процессов, однако в большинстве из них изучается некоторая статическая ситуация, в то время как динамическая среда позволит более явно оценить влияние каждого отдельно взятого элемента системы на общую её эффективность.

Для исследования динамики процессов МФЦ в данной работе было использовано программное обеспечение AnyLogic – это единая платформа для имитационного моделирования любых бизнес-систем, разработанная

российской компанией и заслужившая международное признание на рынке цифровых двойников.

Для создания приближенной к жизни модели реального МФЦ были использованы статистические данные из открытых источников, а также устные комментарии бывшего сотрудника одного из столичных центров. На начальном этапе было необходимо смоделировать общую механику работы МФЦ, где на входе посетителей встречают две регистрационные стойки. Граждане подходят к одной из них, занимают очередь, а после получения талона на оказание услуги отправляются в зону ожидания, откуда их вызывают в соответствующий отдел к свободному окну (рисунок 1).

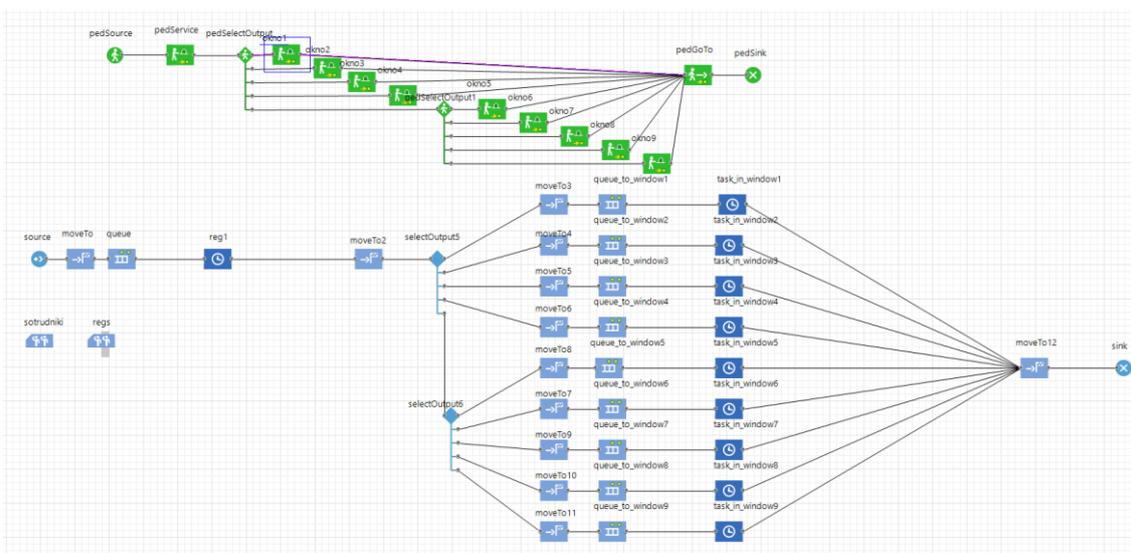


Рисунок 7 – Модель процесса в МФЦ в системе AnyLogic

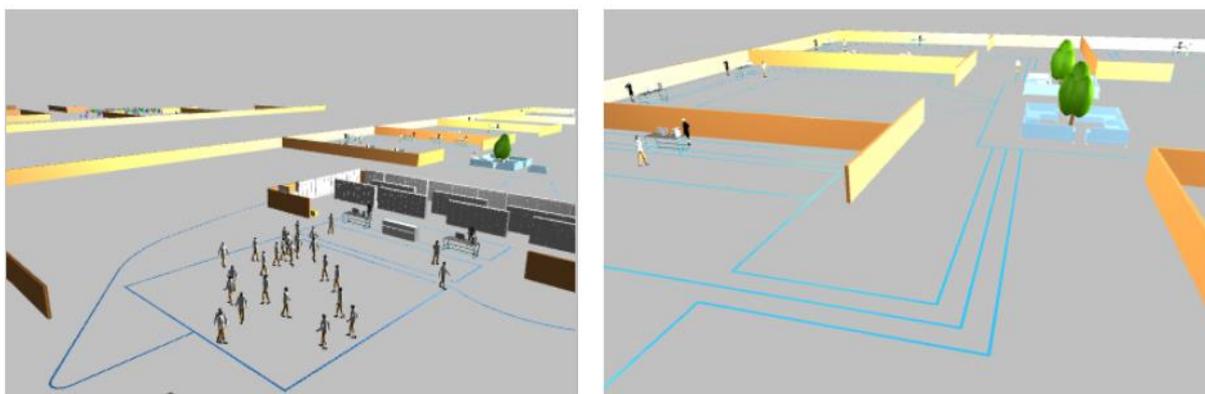


Рисунок 8 – 3D-модель МФЦ в системе AnyLogic

Динамическое воспроизведение модели выявило следующую закономерность: высокий уровень нагрузки первостепенно провоцирует возникновение длинных очередей перед регистрационными стойками, что, в свою очередь, значительно увеличивает общее время пребывания посетителей в МФЦ. Слабая пропускная способность регистрационных стоек в таком случае –

узкое место системы, которое требует оптимизации. 3D-представление модели (рисунок 2) наглядно демонстрирует скопление людей на входе, что подтверждает необходимость увеличить пропускную способность регистрационных стоек (рисунок 3).

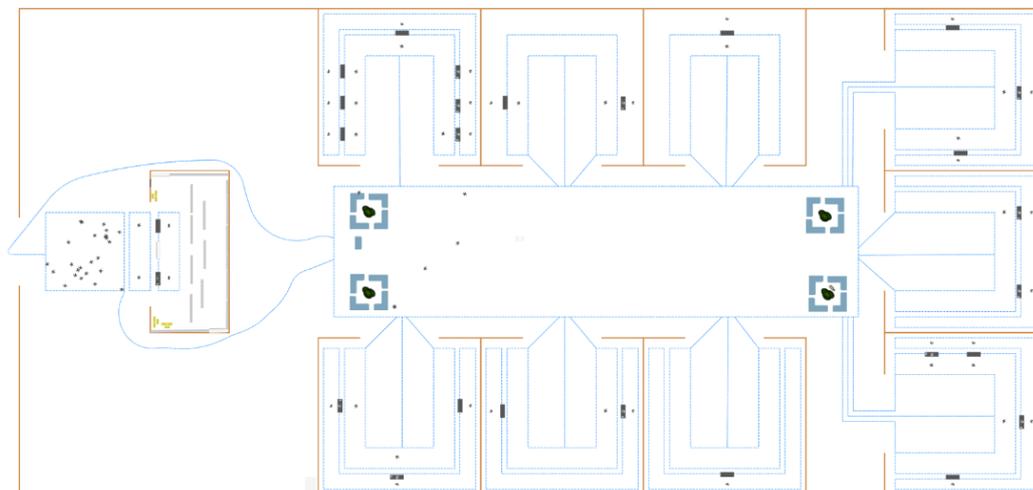


Рисунок 3 – Карта плотности посетителей в зале МФЦ

Имитационная модель (рисунок 4) демонстрирует общий план помещения, на котором отображены регистрационные стойки, а также отделения с окнами обслуживания. Так же, как и на 3D-модели, заметно скопление людей у входа.

На диаграмме загруженности (рисунок 5) выявляется проблема – стойки регистрации загружены по максимальной величине, коэффициент загрузки близок к единице.

В качестве решения, совершенствующего работу МФЦ, была принята идея добавить в модель два автомата для самостоятельной записи, чтобы снизить нагрузку на регистрационные стойки – так посетители, не нуждающиеся в консультации, могут быстро получить свой талон на обслуживание и проследовать в зал ожидания.

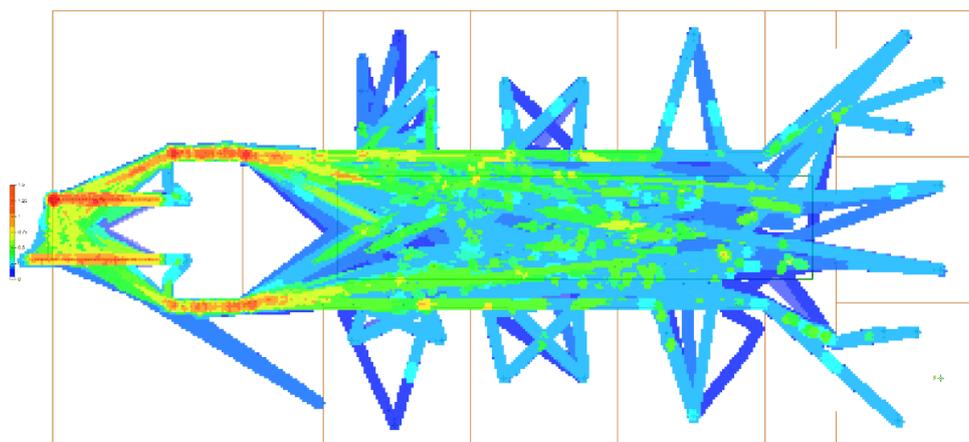


Рисунок 4 – Анимация имитационной модели

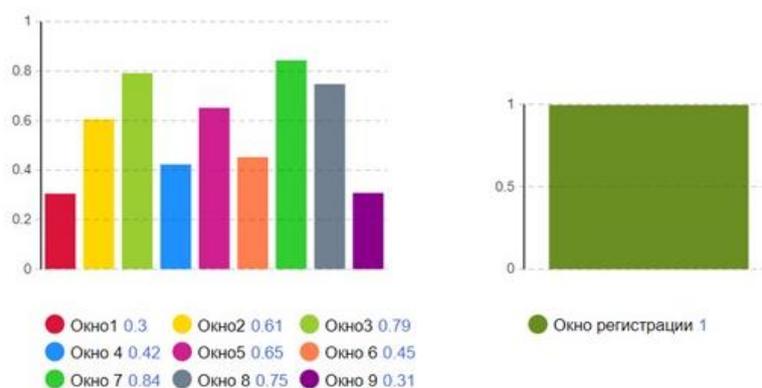


Рисунок 5 – Диаграмма загруженности окон и регистрационной стойки

Поскольку автоматы функционируют независимо от регистрационных стоек, время ожидания значительно сокращается, а очередь на входе практически пропадает (рисунок 6).

Результаты моделирования (рисунок 7) показывают, что внедрение автоматов для самозаписи позволило снизить нагрузку на регистрационные стойки с абсолютных 100% до 70-90%, а также сократить время ожидания в очереди на получение талона.

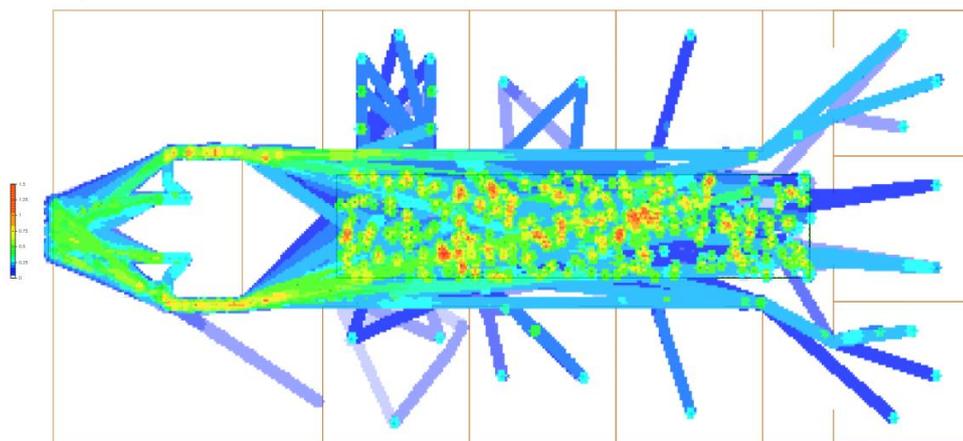


Рисунок 6 – Карта плотности посетителей усовершенствованного бизнес-процесса

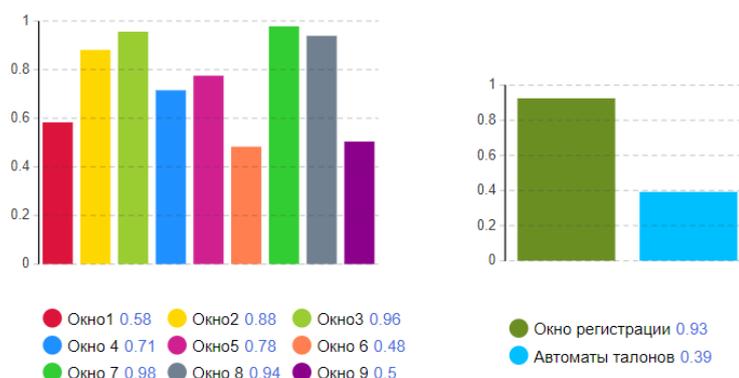


Рисунок 7 – Диаграмма загруженности окон после установки автоматов самозаписи

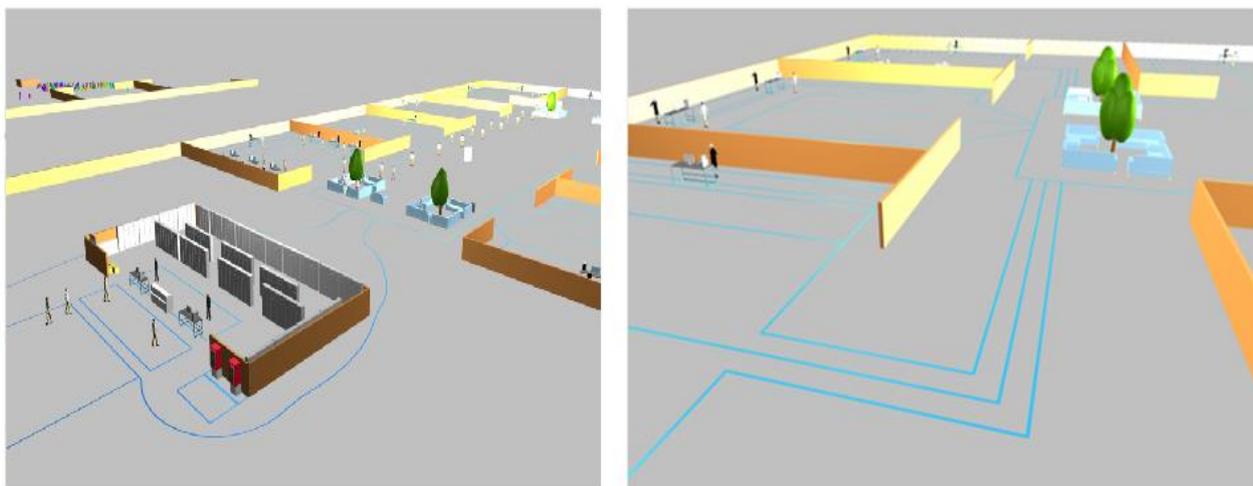


Рисунок 8 – 3D модель МФЦ после установки автоматов самозаписи

Данные автоматы позволили перераспределить часть потока посетителей, чем снизили нагрузку на операторов и предотвратили возникновение длинных очередей (рисунок 8).

Заключение. Результаты исследования показывают, что использование автоматов самозаписи совместно с регистрационными стойками в значительной степени сокращает нагрузку на входе, что, в свою очередь, повышает эффективность обслуживания и общую производительность системы.

Предложенная модель может быть адаптирована под любой другой МФЦ с учётом индивидуальных особенностей и характеристик. Помимо этого, модель можно расширить, если добавить в неё учёт дополнительных факторов и загрузить в неё более точные данные о количестве посетителей.

Библиографический список

1. Министерство экономического развития Российской Федерации // Россияне более 570 миллионов раз обратились в МФЦ. URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/rossiyane_bole_570_millionov_raz_obratilis_v_mfc.html (дата обращения: 15.10.2024).

2. AnyLogic // Документация AnyLogic. URL <https://anylogic.help/ru/> (дата обращения: 17.10.2024).

3. D-russia.ru // Опубликован рейтинг МФЦ за III квартал 2023. URL: <https://d-russia.ru/opublikovan-rejting-mfc-za-iii-kvartal-2023.html> (дата обращения: 17.10.2024).

4. Олейникова С.А. Моделирование: учеб. пос.: Изд-во ВГТУ, 2020. 127 с.

5. Боев В.Д. Моделирование в среде AnyLogic.: Изд-во Юрайт, 2024. 298 с.

УДК 004.51 + 004.42

**РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ТРАЕКТОРИЙ
МАНИПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
APPDESIGNER MATLAB**

Походняк Даниил Васильевич, студент 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, daniilpohodnyak@yandex.ru

Ястребова Полина Алексеевна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, polinayastr@gmail.com

Масленицын Роман Игоревич, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, rim170805@gmail.com

Винайлев Максим Олегович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, maksvinaylev@mail.ru ivanov@mail.ru

Научный руководитель – Пчелинцева Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, pchelintseva@inbox.ru

Аннотация. В работе рассмотрена разработка интерфейса пользователя для системы формирования программных траекторий манипуляционных систем с использованием инструментов приложения AppDesigner в системе расчётов и моделирования Matlab, используемой для решения вычислительных задач и моделирования сложных систем в различных областях знаний.

Ключевые слова: интерфейс пользователя, AppDesigner, Matlab, планирования траекторий манипуляционных систем, аппроксимация функций

**DEVELOPMENT OF THE USER INTERFACE OF THE APPLICATION
FOR THE FORMATION OF PROGRAM TRAJECTORIES OF THE
MANIPULATION SYSTEM USING APPDESIGNER MATLAB**

Pokhodnyak Daniil Vasilievich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, daniilpohodnyak@yandex.ru
Yastrebova Polina Alekseevna, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ivanov@mail.ru Petrov

Maslenitsyn Roman Igorevich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, rim170805@gmail.com

Vinaylev Maxim Olegovich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, rim170805@gmail.com

Scientific supervisor – Pchelintseva Svetlana Viacheslavovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pchelintseva@rgau-msha.ru

Annotation. *The paper considers the development of a user interface for a system for generating software trajectories for manipulation systems using the tools of the AppDesigner application in the Matlab calculation and modeling system, used to solve computational problems and model complex systems in various fields of knowledge.*

Key words: *user interface, appDesigner, Matlab, manipulation systems trajectory planning, function approximation.*

Средства создания пользовательского интерфейса стандартно присутствуют средах разработки программного обеспечения, обеспечивая необходимый функционал взаимодействия пользователя с готовым программным продуктом. Как правило, подобные среды обладают стандартным набором графических пользовательских компонент, позволяя создавать полнофункциональные приложения [1, 2, 3, 4].

Спецификой некоторых прикладных пакетов для разработки ПО является то, что их часто используют специалисты, не являющиеся профессиональными программистами. К подобным продуктам относится и система Matlab, применяемая инженерами и исследователями из достаточно разнообразных областей знаний для проведения расчетов и моделирования сложных систем, процессов и объектов [5, 6, 7].

При этом Matlab имеет свой достаточно простой язык программирования, позволяющий создавать собственные алгоритмы и модели в дополнение к имеющимся в прикладных пакетах. В совокупности с традиционными средствами программирования Matlab содержит и средства разработки пользовательского интерфейса (GUI), которые, начиная с 2016а версии, представлены в приложении appDesigner [3].

AppDesigner поддерживают большой набор компонентов для разработки современных, функциональных приложений. Среди них основные компоненты GUI, которые отвечают на взаимодействия приложения с пользователем, такие как кнопки, ползунки, выпадающие списки и деревья и, кроме того, стандартный для Matlab, как системы, компоненты GUI для построения графиков вычислений

и моделирования объектов, визуализации технических средств, позволяющих контролировать и настраивать параметры процессов или состояния объектов.

При этом процесс разработки пользовательского интерфейса в приложение appDesigner проще и эффективнее и, что самое главное, доступен простым специалистам не являющихся профессиональными разработчиками программного обеспечения.

В качестве примера рассмотрим разработанный в работе интерфейс пользователя для приложения, выполняющего расчет зависимостей для формирования программных траекторий движения манипуляционных систем. Для разработки пользовательского интерфейса был использован appDesigner [4, 5].

Основная форма и управляющие компоненты были сформированы с использованием инструментов приложения с формированием части программного кода в автоматическом режиме, что крайне упростило и уменьшило время разработки интерфейсной части.

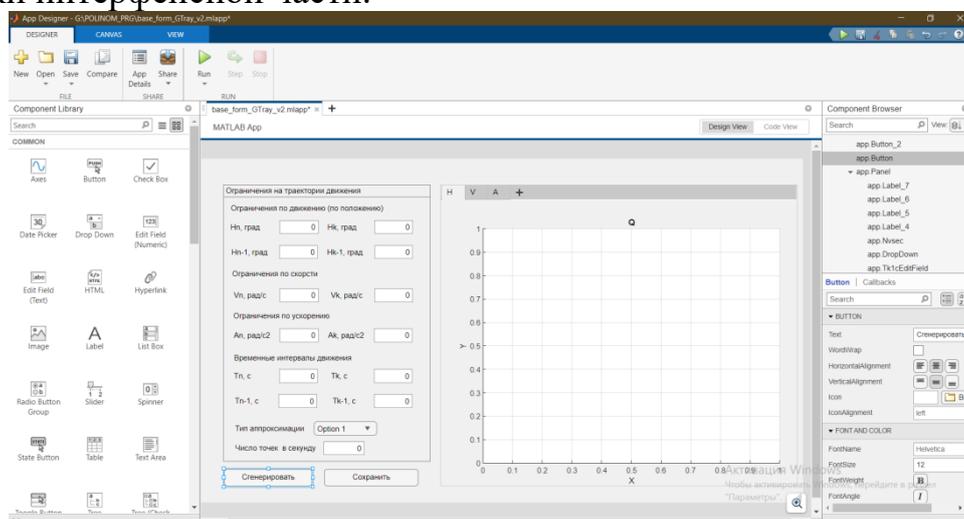


Рисунок 1 – Приложение appDesigner при настройке и размещении компонент графического интерфейса (Design View)

Интерфейс приложения позволяет обращаться к элементам управления и функции обработки событий в одном окне, переключая между собой режим интерактивного выбора, компоновки и настройки компонент Design View и режима написания и корректура программного кода Code View (рисунки 1, 2).

На рисунке 3 приведена разработанная форма приложения. В левой части формы сформирована панель компонент ввода числовых данных начальных условий и ограничений и выбора степеней аппроксимирующих полиномов для построения требуемых зависимостей. При нажатии кнопки генерации траектории «Сгенерировать» в правой части на отдельных вкладках отображаются построенные графики сформированных функций в компонентах осей (Axes), расположенных на отдельных вкладках (Tab).

Разработанное приложение позволяет сохранить сформированные зависимости для использования в других приложениях и программах.

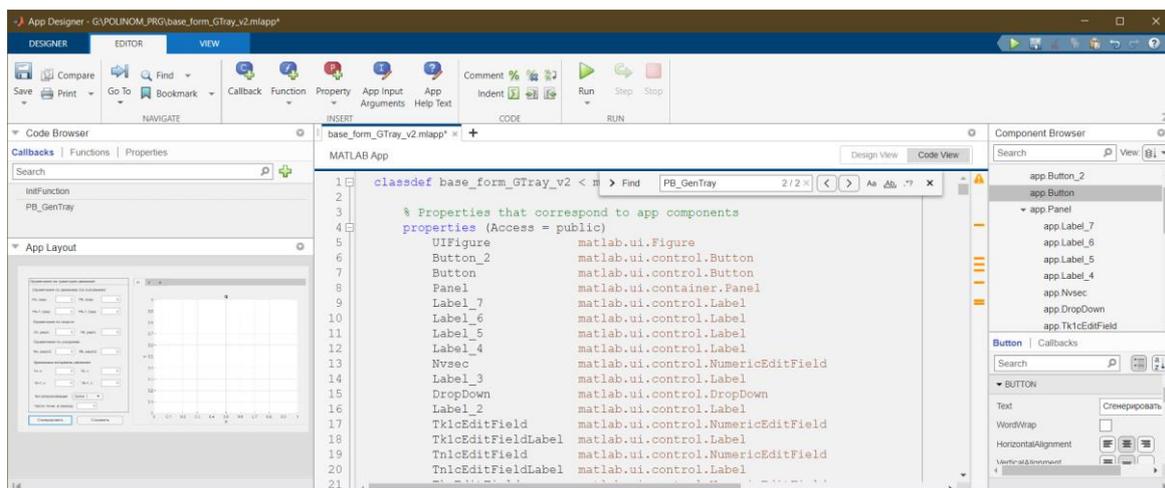


Рисунок 2 – Приложение appDesigner при написании программного кода (Code View)

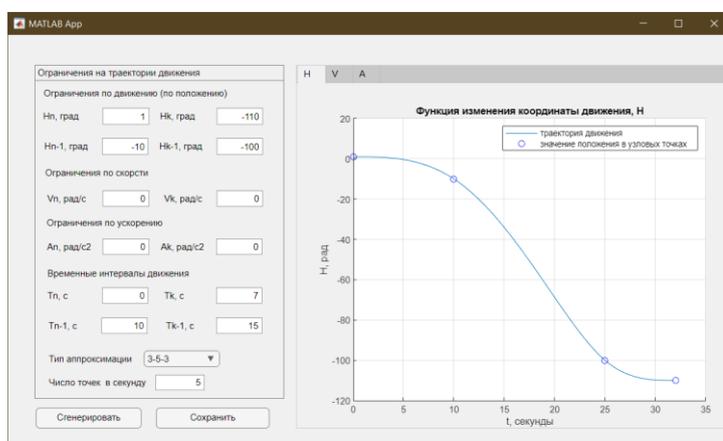


Рисунок 3 – Экранная форма приложения с компонентами пользовательского интерфейса

Для ввода ограничений использован стандартный элемент ввода текстовых данных `NumericEditField`. Выбор типа аппроксимации осуществляется через управляющий элемент выпадающего меню с заранее сформированным списком возможных типов сочетаний степеней полиномов. Для построения зависимостей положения, скорости, ускорения, характеризующих движение манипуляционной системы предусмотрен компонент группы вкладок `TabGroup` и вкладки `Tab`, на каждой из которых расположены объекты осей `Axes`. Переключая их, пользователь может визуально проконтролировать сформированные зависимости движения, скорости, ускорения манипуляционной системы. Для запуска процесса генерации траектории движения использован компонент кнопки `PushButton`. Этот же элемент используется для сохранения результата.

Таким образом, в работе было разработано приложение с использованием инструментов пользовательского интерфейса приложения `AppDesigner`, позволяющего формировать по введённым пользователем ограничениям, накладываемым на зависимости изменения координат, траекторию движения манипуляционной системы с использованием полиномиальных функций различных степеней.

```

% Button pushed function: Button
function PB_GenTraj(app, event)
%%
% InData = app.UIFigure.UserData;

%%
% Инициализация переменных значениями, введенными
пользователями
Hp = [app.Hn1EditField.Value app.Hn1EditField.Value
app.Hk1EditField.Value app.Hk1EditField.Value];
Vp = [app.Vn1EditField.Value app.Vk1EditField.Value];
Ap = [app.An1EditField.Value app.Ak1EditField.Value];
Tp = [app.Tn1EditField.Value app.Tn1c1EditField.Value
app.Tk1c1EditField.Value app.Tkc1EditField.Value]
TpR = [Tp(1) Tp(1)+Tp(2) Tp(1)+Tp(2)+Tp(3)
Tp(1)+Tp(2)+Tp(3)+Tp(4)];
TpRmin = [Tp(1) TpR(length(TpR))];
Nappr = app.DropDown.Value ; nKadr = app.Nvsec.Value;
%% ФОРМИРОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ
ПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА, СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЯ
ДВИЖЕНИЯ
% Получение точек траектории по заданным ограничениям
StrctTraj = getTrajForAllJoint(Nappr, Hp, Vp, Ap, Tp, nKadr);
QM = StrctTraj.H;
Tn = StrctTraj.T;
Vn = StrctTraj.V;
An = StrctTraj.A;

%% ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ
% Построение графиков изменения положения, скорости,
ускорения объекта
% Положение
app.UIAxes.Title.String = 'Функция изменения координаты
движения, H';
app.UIAxes.XLabel.String = 't, секунды';
app.UIAxes.YLabel.String = 'H, рад';
% hq = plot(app.UIAxes, Tn, QM, Color='b', LineWidth = 1)
% hq = plot(app.UIAxes, Tn, QM, 'MarkerSize',8, 'MarkerFaceColor', 'r')
hq = plot(app.UIAxes, Tn, QM, 'r', 'bo')
legend(app.UIAxes, hq, 'траектория движения', 'значение положения в
узловых точках')
app.UIAxes_2.Title.String = 'Функция изменения скорости
движения, V';
app.UIAxes_2.XLabel.String = 't, секунды';
app.UIAxes_2.YLabel.String = 'V, рад';
hv = plot(app.UIAxes_2, Tn, Vn, 'r', TpRmin, Vp, 'ro')
legend(app.UIAxes_2, hv, 'скорость движения', 'значение скорости в
узловых точках')

app.UIAxes_3.Title.String = 'Функция изменения ускорения
движения, A';
app.UIAxes_3.XLabel.String = 't, секунды';
app.UIAxes_3.YLabel.String = 'A, рад';
ha = plot(app.UIAxes_3, Tn, An, 'g', TpRmin, Ap, 'go');
legend(app.UIAxes_3, ha, 'ускорение движения', 'значение ускорения
в узловых точках')
End

```

Рисунок 4 - Программа обработчик нажатия на клавишу «Сгенерировать»

Библиографический список

1. AppDesigner// ЦИТМ Экспонента
URL:<https://docs.exponenta.ru/matlab/app-designer.html> (дата обращения 14.10.2024).
2. App Building // Mathworks <https://www.mathworks.com/products/matlab/app-designer.html> (дата обращения 14.10.2024).
3. Бадриев М.Б. Разработка графического пользовательского интерфейса в среде MatLAB : учебное пособие / М.Б. Бадриев, Бандеров В.В., Задворнов О.А. Казань: Казанский государственный университет, 2010. 113 с.
4. Методы и алгоритмы планирования программных траекторий манипуляторов : учебное пособие / Пчелинцева С.В., Меликов А.В., Худякова Е.В., Егоров И.В., Красовская Л.В. Москва: РГАУ-МСХА имени Тимирязева К.А., 2024. 204 с.
5. Использование технологий распределенных вычислений для решения сложных технических задач в дистанционной образовательной среде ВУЗА // Большаков А.А., Глазков В.П., Егоров И.В., Лавров А.В., Пчелинцева С.В. Вестник АГТУ. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2011. № 1. С. 99-107.
6. Perception of multistable images: EEG studies // Grubov V., Runnova A., Zhuravlev M., Maksimenko V., Pchelintseva S., Pisarchik A. Cybernetics and Physics. 2017. Т. 6. № 3. С. 108-113.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Сереп Айлуна Буяновна, студентка 1 курса магистратуры института агrobiотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева,

Научный руководитель – Шитикова Александра Васильевна, д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, plant@rgau-msha.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные преимущества применения цифровых технологий в растениеводстве, описаны последние статистические данные по валовому сбору сельскохозяйственных культур. Отражены приборы для измерения показателей фотосинтетической деятельности растений в поле, их принцип работы и плюсы для исследователей.

Ключевые слова: цифровые технологии, растениеводство, точное земледелие, измерительные приборы, аграрный бизнес, полевые исследования, сельское хозяйство, цифровизация.

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CONDUCTING FIELD EXPERIMENTS IN CROP PRODUCTION

Serep Ailuna Buianovna, 1st year of Master's degree student of the Institute of Agrobiotechnology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, misssserep@gmail.com

Aleksandra Vasilievna Shitikova, Dr.of Sc. (Agriculture), Professor of Department of Crop Production and Meadow Ecosystems, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, plant@rgau-msha.ru

Annotation. The article considers the main advantages of digital technology application in crop production, describes the latest statistics on the gross harvest of crops. Devices for measuring indicators in the field, their principle of operation and advantages for researchers are reflected.

Key words: digital technology, crop production, precision farming, measuring instruments, agribusiness, field research, agriculture, digitalization.

Агропромышленный комплекс России показывает активную положительную динамику по данным последних лет, в частности это касается сектора растениеводства, как ключевой отрасли, обеспечивающей население

продовольствием; сельскохозяйственных животных – кормом; текстильную, пищевую, фармацевтическую и др. – сырьем. По данным Росстата, в 2023 году было собрано 144,9 млн тонн зерна. В этот объем вошли 92,8 млн тонн пшеницы, 21,1 млн т ячменя, 16,6 млн т кукурузы, 3,3 млн т овса, 1,712 млн т ржи, 1,066 млн т риса, а также 450 тыс. т проса и 1,48 млн т гречихи. Валовой сбор сахарной свеклы составил 53,1 млн тонн, зернобобовых – 5,9 млн тонн [5].

Вместе с тем повышается и заинтересованность инвесторов в данной области. По данным ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, в 2020 году уровень инновационной активности в сельском хозяйстве вырос на 2,4%, затраты на инновационную деятельность составили 39,7 млрд, а спрос на цифровые технологии в АПК — 20,4 млрд. Позитивная рыночная конъюнктура последних лет, накопленный опыт и компетенции, успешные переговоры с ключевыми странами-партнерами BRICS — все это может стать базой для научно-технологического рывка. По заказу Министерства сельского хозяйства РФ, НИУ ВШЭ разработали Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса РФ на период до 2030 года [7].

Глобальное развитие цифровизации и роботизации влияет на агропромышленный комплекс сразу в нескольких направлениях. Уровень использования цифровых технологий в сельском хозяйстве России в последние годы значительно увеличился [3, 4]. Цифровые технологии играют ключевую роль в современном растениеводстве по нескольким причинам [2]. В первую очередь важна оптимизация процессов. Цифровые технологии, такие как системы управления данными, позволяют агропроизводителям эффективно планировать и управлять всеми аспектами производства, от посева до сбора урожая. Сбор и анализ больших объемов данных позволяют выявлять закономерности, прогнозировать урожайность и оптимизировать агрономические практики. Это повышает эффективность и устойчивость производства. Кроме этого, производитель может управлять рисками и принимать правильные управленческие решения. Системы раннего предупреждения и прогнозирования позволяют заранее продумывать меры для минимизации потерь, связанных с изменением климата, болезнями растений и вредителями. Использование и внедрение отдельных элементов цифровизации позволяют агропроизводителям быстро адаптироваться к изменениям на рынке и в условиях окружающей среды, позволяя им быть более гибкими и конкурентоспособными.

Precision Agriculture, также известное как точное земледелие, позволяет использовать GPS-технологий, датчики, сенсоры и дроны для мониторинга состояния полей, управления поливом и внесением удобрений. На основе полученных данных, агроном может принять обоснованное решение о необходимости внесения агрохимикатов или средств защиты растений. Данные технологии способствуют снижению себестоимости продукции и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. Точное земледелие является одним из ключевых направлений современных трендов устойчивого развития аграрного бизнеса.

Помимо этого, существует необходимость снижения экологического воздействия. Внедрение цифровых технологий способствует минимизации использования ресурсов, таких как вода и химические удобрения. Это, в свою очередь, приводит к более устойчивому ведению сельского хозяйства и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

С помощью цифровых технологий можно контролировать качество продукции на всех этапах, что непосредственно оказывает положительное влияние на повышение конкурентоспособности и удовлетворенности потребителей. Цифровизация цепочек поставок обеспечит прозрачность и отслеживаемость продукции. Это важный момент для осознанных потребителей, стремящихся к экологически чистым и правильно маркированным продуктам.

Молодые ученые на кафедре растениеводства и луговых систем ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева также используют в своей научно-исследовательской деятельности различные приборы, помогающие получать данные прямо в поле. Быстрота получаемых результатов, точность и доступная интерполяция данных склоняет экспериментатора к выбору в пользу портативных приборов.

Портативная система для измерения газообмена растений и флуоресценции хлорофилла CI-340, CID Bio-Science представляет собой лёгкий и компактный мобильный газоанализатор для анализа процессов фотосинтеза. Система CI-340 выполнена в едином компактном корпусе, что позволяет управлять системой одной рукой. Отслеживание газообмена в растениях важно, поскольку на основе этого параметра исследователь делает выводы о фотосинтетической активности, стрессовых факторах и адаптации к условиям среды конкретного растения. В целом, измерение газообмена является важным инструментом для понимания процессов, происходящих в растениях и экосистемах, в особенности усвоения углеродного цикла.

Существует несколько методов измерения количества света, перехваченного навесом, чтобы определить, происходит ли потеря воды в результате испарения или транспирации. Есть сложный способ, который является дорогостоящим и долгим. Альтернатива этому - прибор для измерения фотосинтетической активной радиации и индекса листовой поверхности AccuPAR LP-80. Он представляет собой легкий, портативный линейный массив датчиков, измеряющий параметры фотосинтетически активного излучения (PAR) и индекса листовой поверхности (LAI). Точность результатов и отсутствие повреждений на растении при использовании прибора являются неперенными плюсами (рисунок 1).

Для контроля кислотности почвы используется рН-метр стандарт РН-150 МИ. Прибор представляет собой комплект, включающий преобразователь, блок сетевого питания, термодатчик и комбинированный электрод (или набор из измерительного электрода и электрода сравнения). Использовать прибор в поле легко и быстро. На многофункциональный дисплей выводятся результаты измерения, что позволяет исследователю проанализировать тип почвы и ее кислотность.



Рисунок 1 – Измерение фотосинтетической активной радиации и индекса листовой поверхности растений просо с помощью прибора AccuPAR LP-80, Полевая опытная станция РГАУ-МСХА, 2024 г.



Рисунок 2 – Измерение уровня хлорофилла в листьях просо с помощью прибора atLEAF CHL PLUS, Полевая опытная станция РГАУ-МСХА, 2024 г.

Влагомер для почвы (модель 46908) служит для измерения влажности и температуры почвы, имеет 2 режима (ГЛИНА/ПЕСОК), т.к. глинистая и песчаная почва содержат различные электрические характеристики. Прибор имеет 2 зонда: зонд для измерения влажности и зонд для измерения температуры почвы. Агроному в поле важно знать актуальную влажность и температуру почвы для принятия решения о начале полевых работ. Момент наступления оптимальных показателей имеет большое значение и необходимо начать работы в установленный срок, чтобы не допустить снижения урожайности в будущем.

Портативный измеритель уровня хлорофилла в листьях atLEAF CHL PLUS применяется также в поле и позволяет установить показатели содержания хлорофилла в растении. atLEAF CHL PLUS – это мощное, портативное, простое в использовании устройство для неинвазивного измерения относительного содержания хлорофилла в зеленых листьях растений. Отслеживание уровня хлорофилла в растениях в поле имеет несколько важных аспектов, таких как оценка потребности растения в элементах питания, эффективность использования фотосинтетически активной радиации, подверженность заболеваниям (рисунок 2).

N-Тестер – ручной датчик азота. Данный инструмент позволяет быстро и легко проводить неинвазивные измерения в ходе вегетации культуры для определения ее уровня азотного питания. Полученный результат позволяет своевременно проводить подкормки, а также быстро и точно рассчитать сроки и нормы внесения азотного удобрения.

Экотестер Soeks (нитрат-тестер) предназначен для экспресс-анализа содержания нитратов в свежих овощах и фруктах, а также для оценки уровня радиоактивного фона и обнаружения предметов, продуктов питания, строительных материалов, зараженных радиоактивными элементами. Анализ содержания нитратов производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока в измеряемом продукте [6].

В итоге, использование приборов в поле в растениеводстве имеет множество преимуществ. Точный мониторинг, снижение трудозатрат, быстрый сбор и анализ данных, улучшение качества конечной продукции – основная база, достигнутая при помощи применения цифровых технологий.

Таким образом, цифровые технологии становятся важным инструментом для повышения эффективности, устойчивости и конкурентоспособности растениеводства, что в свою очередь способствует развитию аграрного сектора в целом. Необходимо подчеркнуть, что государством также поддерживается внедрение цифровых технологий в производственный процесс [1]. Проблема кроется в цифровом неравенстве, связанного с разными финансовыми возможностями хозяйств и трудностями интеграции. Несмотря на это, цифровизация растениеводческой отрасли способна оптимизировать управленческую систему отрасли, эффективно анализировать большие массивы данных и строить на их основе алгоритмы, прогнозирующие те или иные показатели, позволяет добиться своевременной координации отдельных элементов системы на различных этапах сельхозпроизводства, повысить эффективность производства и снизить затраты.

Библиографический список

1. Альт В.В., Чекусов М.С., Исакова С.П. Цифровые технологии в растениеводстве // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2023. Т. 3. №. 2. С. 46-53
2. Виноградов Д.Н. и др. Использование цифровых технологий в отрасли растениеводства // Роль научно-исследовательской работы обучающихся в развитии АПК. 2022. С. 24-29.
3. Трунов В.В. Цифровизация сельского хозяйства / В.В. Трунов, А.В. Шитикова, А.А. Тевченков // Инновационный вектор развития аграрной науки. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2022. С. 66-68.
4. Романенкова М.С. Применение цифровых технологий в растениеводстве / М.С. Романенкова, В.И. Балабанов // Наука в центральной России. 2020. №2(44). С. 74-82.
5. <https://rosstat.gov.ru/>
6. https://soeks.ru/image/catalog/products/ecotester/manual_ecotester.pdf
7. <https://trends.rbc.ru/trends/futurology/624e8ec39a7947a00987eb95?from=copy>
8. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.10.2024 г.)
9. Официальный сайт производителя СОЭКС [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://soeks.ru/catalog/> (дата обращения: 29.10.2024 г.)
10. РБК Тренды [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://trends.rbc.ru/trends/futurology/624e8ec39a7947a00987eb95?from=copy/](https://trends.rbc.ru/trends/futurology/624e8ec39a7947a00987eb95?from=copy) (дата обращения: 29.10.2024 г.)

УДК 004.9:63(470)

ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Сурин Сергей Олегович, студент 2 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, surinsergej892@gmail.com

Научный руководитель – Моторин Олег Алексеевич, доцент кафедры прикладной информатики института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, o.motorin@rgau-msha.ru

Аннотация. Цифровизация затрагивает все сферы экономики, в том числе сельское хозяйство, и особенно интенсивно развивающуюся отрасль животноводства. В условиях роста населения, увеличения спроса на продукцию и необходимости повышения её качества цифровизация становится важнейшим фактором, определяющим успех предприятий. Оценка цифровой зрелости — это процесс, позволяющий определить текущий уровень цифровизации организации, понять, насколько эффективно она использует технологии, и выявить возможности для дальнейшей оптимизации работы. Грамотная оценка уровня цифровой зрелости помогает руководителям фермерских хозяйств и агрокомплексов увидеть потенциал улучшений и наметить перспективные пути развития.

Ключевые слова: сельское хозяйство, цифровая зрелость, цифровизация, животноводство, кибербезопасность.

APPROACHES TO DIGITAL MATURITY IN ANIMAL HUSBANDRY

Sergey Olegovich Surin, 2nd year Master's degree from the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, surinsergej892@gmail.com

Scientific supervisor – Oleg Alekseevich Motorin, Associated Professor of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, o.motorin@rgau-msha.ru

Annotation. Digitalization affects all sectors of the economy, including agriculture, and especially the intensively developing livestock industry. In the context of population growth, increasing demand for products and the need to improve their quality, digitalization is becoming the most important factor determining the success of enterprises. Digital maturity assessment is a process that allows you to determine the current level of digitalization of an organization, understand how effectively it uses technology, and identify opportunities for further optimization of work. A competent

assessment of the level of digital maturity helps managers of farms and agricultural complexes to see the potential for improvements and identify promising development paths.

Key words: *agriculture, digital maturity, digitalization, animal husbandry, cybersecurity.*

Цифровая зрелость в этом контексте отражает, насколько глубоко и комплексно интегрированы цифровые решения в процессы предприятия. Она демонстрирует, как эффективно предприятие использует цифровые инструменты для анализа данных, автоматизации процессов и адаптации к изменениям на рынке. Внедрение новых технологий не только упрощает повседневные операции, но и способствует стратегическому росту, делая производство более устойчивым и рентабельным.

Зачем нужна оценка цифровой зрелости? Оценка цифровой зрелости помогает предприятиям в животноводстве понять свой уровень цифровизации и определить, насколько эффективно они используют современные технологии. Один из ключевых результатов такой оценки – это определение текущего уровня развития, что позволяет увидеть, как цифровизация влияет на производительность и насколько оптимизированы текущие процессы. Этот процесс помогает выявить как сильные стороны, так и слабые места цифровой стратегии, предоставляя основу для их дальнейшего совершенствования.

Оценка зрелости также позволяет разработать долгосрочные стратегии с учетом необходимых технологических решений, которые помогут ускорить рост и повысить конкурентоспособность предприятия. Такой анализ способствует повышению производительности, автоматизации рутинных операций и внедрению инноваций. Как итог, предприятие получает возможность снизить затраты, повысить рентабельность и быстрее адаптироваться к изменениям на рынке.

Подходы к оценке цифровой зрелости

В животноводстве подходы к оценке цифровой зрелости зависят от типа предприятия и его задач. Один из наиболее распространённых методов - проведение опросов и интервью с сотрудниками, чтобы собрать информацию о текущих процессах и применяемых технологиях. Этот подход особенно эффективен для небольших ферм и хозяйств, где ещё не внедрены сложные системы учёта. Такой опрос помогает выявить слабые стороны и получить общее представление о состоянии цифровизации.

Для более структурированного подхода некоторые компании используют индексы цифровой зрелости, которые состоят из набора параметров, описывающих состояние технологической инфраструктуры, уровень автоматизации и степень использования данных. Расчёт итогового показателя по этим параметрам позволяет объективно оценить текущий уровень зрелости и наметить перспективы развития.

Анализ данных представляет собой ещё один подход, который включает использование информации из систем управления фермой, датчиков IoT и программ для учёта и планирования. Этот метод позволяет более глубоко и точно оценить зрелость цифровых процессов на крупных предприятиях, где применяются комплексные технологии.

Кроме того, можно применять модель СММІ (Capability Maturity Model Integration), которая делит процессы на уровни и оценивает каждый в зависимости от применяемых технологий и степени интеграции. Это структурированный и детализированный подход, позволяющий более точно выявить возможности для улучшений в цифровых процессах.

Показатели цифровой зрелости

Для оценки цифровой зрелости в животноводстве важно учитывать несколько показателей, которые позволяют понять, насколько эффективно используются цифровые технологии.

Одним из основных показателей является уровень автоматизации, который демонстрирует, какая часть процессов выполняется с использованием IoT, датчиков и роботизированных систем. Высокая степень автоматизации говорит о снижении зависимости от ручного труда и росте эффективности работы.

Скорость и точность принятия решений – ещё один важный аспект. Наличие аналитических инструментов для мониторинга и прогнозирования состояния животных позволяет оперативно реагировать на изменения и принимать более точные управленческие решения, что, в свою очередь, улучшает общее качество управления стадом.

Важным показателем является также степень интеграции данных, которая отражает способность системы объединять информацию с различных источников (системы управления фермой, устройства IoT). Это создаёт более полное представление о процессе и способствует принятию более обоснованных решений.

Кибербезопасность – ещё один критически важный аспект, так как по мере роста цифровизации защита данных и инфраструктуры от киберугроз становится приоритетом. Устойчивость и надёжность системы, её способность работать эффективно даже в стрессовых условиях и при сбоях также важны для оценки цифровой зрелости, поскольку сбои могут приводить к потерям и снижению производительности.

Заключение

Оценка цифровой зрелости в животноводстве – ключевой процесс для понимания, как цифровизация может трансформировать рабочие процессы и повысить их эффективность. Такая оценка помогает выявить области, требующие улучшений, сформировать стратегию дальнейшего развития и оптимизировать деятельность.

Внедрение цифровых технологий способствует созданию устойчивых и высокопроизводительных систем в сельском хозяйстве, что повышает качество продукции, снижает издержки и позволяет быстрее адаптироваться к потребностям рынка.

Библиографический список

1. Кузьмин В.Н. Цифровое профилирование растениеводческого предприятия / В.Н. Кузьмин, Н.П. Мишуров, О. А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2023. №2. С. 9-19.
2. Меденников, В.И. оздание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей: Научное издание / О. А. Моторин, Н. П. Мишуров, В. И. Меденников [и др.]. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 76 с. ISBN 978-5-7367-1746-0.
3. Моторин О.А. Вопросы классификации платформенных решений в контексте исследования цифровых платформ сельского хозяйства / О.А. Моторин А.В. Стукалин // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы II Международной научно-практической конференции, Мелитополь, 28-29 ноября 2023 года. Мелитополь: Мелитопольский государственный ун-ерситет, 2023. С. 292-296. EDN FWCDKQ.
4. Определение уровней цифровой зрелости / О.А. Моторин, В.Н. Кузьмин, М.Н. Степанцевич, Е. В. Худякова // Техника и оборудование для села. 2024. № 7(325). С. 15-17. DOI 10.33267/2072-9642-2024-7-15-17. EDN RBLGOG.
5. Опыт системного подхода к цифровой трансформации АПК и направления реорганизации / В. И. Меденников, И. М. Кузнецов, М. В. Макеев, О. А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2020. № 2(36). С. 52-62. DOI 10.53988/24136573-2020-02-07. – EDN ZESAMV.
6. Эльмурзаев, Н. М. Управление рисками на предприятии: понятие, структура, ответственность / Н. М. Эльмурзаев, О. А. Моторин // Управление рисками в АПК. 2021. № 2(40). С. 85-93. DOI 10.53988/24136573-2021-02-08. EDN PXVBFV.
7. Источник: Распоряжение Правительства РФ от 23 ноября 2023 г. № 3309-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [Электронный ресурс] URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112310100> (дата обращения 19.10.2024).

УДК 004.932.2

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ДЕГРАДАЦИИ ПАСТБИЩ НА БАЗЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ПО ДАННЫМ КОСМОСНИМКОВ

Тишина Ралина Дмитриевна, студентка 1 курса магистратуры института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, tishina.ralina@yandex.ru

Научный руководитель – Греченева Анастасия Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, a.grecheneva@rgau-msha.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрен подход к мониторингу состояния пастбищ с использованием передовых технологий компьютерного зрения и искусственного зрения для анализа больших временных и пространственных данных. Одним из преимуществ разрабатываемой системы выступает наличия модуля адаптации под особенности ландшафта и климата региона. Процесс деградации является длительным по сравнению с монофтонгом состояния посевов, поэтому спутниковые данные необходимо обновлять раз в сезон (с конца весны до середины осени в зависимости от региона). В качестве исходных данных выступают спутниковые снимки, которые берутся из открытых источников информации.

Ключевые слова: сельское хозяйство, деградация пастбищ, рациональное природопользование, искусственный интеллект, компьютерное зрение, информационно-аналитическая система мониторинга.

KEY ASPECTS OF DEVELOPING A MONITORING SYSTEM FOR PASTURE DEGRADATION BASED ON COMPUTER VISION USING REMOTE SENSING DATA

Tishina Ralina Dmitrievna, 1st-year master's student at the Institute of Economics and Management in Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tishina.ralina@yandex.ru

Scientific supervisor – Grecheneva Anastasia Vladimirovna, Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.grecheneva@rgau-msha.ru

Annotation. This paper discusses an approach to monitoring pasture conditions using advanced computer vision and artificial intelligence technologies for analyzing large temporal and spatial data. One advantage of the developed system is the presence

of a module that adapts to the specifics of the landscape and climate of the region. The degradation process is longer compared to the monophthong state of crops, so satellite data needs to be updated once per season (from late spring to mid-autumn depending on the region). Satellite images from open sources are used as input data.

Key words: *agriculture, pasture degradation, sustainable environmental management, artificial intelligence, computer vision, information and analytical monitoring system.*

Разрабатываемая информационно-аналитическая система деградации пастбищ на базе компьютерного зрения необходима для оптимизации сельского хозяйства, а именно: повышение эффективности процесса землепользования, улучшение производительности животноводческого сектора и создание устойчивой кормовой базы.

Общая площадь пастбищ мира составляет около 26% от площади суши. Несмотря на то, что площадь пастбищ хоть и очень велика – 2,5 миллиарда гектаров – но эта земля на 2/3 непригодна для выращивания сельскохозяйственных культур.

При неправильном использовании пастбищ ухудшается качество травостоя, приводящее к чрезмерной плотности грунта и нарушению водно-воздушного режима почв. Кроме того, животные выедают травы неравномерно, чем может быть вызвано разрастание низкорослых сорняков. На земле, выбитой скотом, активно размножаются вредные насекомые.

Также в период активной урбанизации особенно остро стоит вопрос о состоянии пастбищ и их экосистемы в целом вблизи населённых пунктов, так как за последнее время снизилась продуктивность растительного покрова, и уменьшилось биоразнообразие.

Данное сочетание приводит к плачевному процессу – деградации пастбища.

По оценкам экспертов по всему миру деградировано примерно 30% суши. С каждым годом данный показатель увеличивается.

Деградированные пастбища являются серьезным препятствием для сельского хозяйства в целом. Данный процесс угрожает не только сокращению кормовой базы для сельскохозяйственного скота, тем самым ограничивая устойчивое развитие животноводческого сектора, но и приводит к сокращению экологических функций (обеспечению биоразнообразия, поглощению атмосферного углерода, сохранению воды и почв).

В России деградация пастбищ является серьезной проблемой. Так, например, наиболее затронутые регионы: степные регионы, северные регионы, западные регионы, центральные регионы.

По оценкам экспертов, в настоящее время в Российской Федерации процессам опустынивания и деградации пастбищных угодий в той или иной степени охвачена территория более 100 млн. гектаров. Больше всего данная проблема распространена в Республике Калмыкия (около 4,4 млн.га),

Республика Дагестан (2,4 млн.га), Ставропольский край (2,1 млн. га), Ростовская область (1,8 млн.га) и другие субъекты РФ.

Таким образом, это лишь несколько примеров регионов, в которых наблюдается деградация пастбищ. Данная проблема является актуальной и требует решения для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства, сохранения экосистемы и улучшения качества жизни населения.

К основным направлениям использования данных, полученных со спутников, в сельскохозяйственной отрасли можно отнести:

- создание цифровых моделей рельефа с точностью 5-10 м по высоте;
- выполнение лесоустроительных работ, инвентаризация лесов;
- регулярный контроль лесопользования и мониторинг состояния лесов;
- инвентаризация сельскохозяйственных угодий, мониторинг состояния посевов, оценка засоренности, выявление вредителей и болезней сельскохозяйственных культур, прогнозирование урожайности;
- мониторинг и прогнозирование процессов заболачивания и опустынивания, засоления, карста, эрозии, степных пожаров и т. п.

За счет применения методов дистанционного зондирования возможно повысить уровень достоверности, оперативности и регулярности измерения параметров состояния и динамики сельскохозяйственных земель. Правильная интерпретация данных космических снимков позволяет принимать правильные и своевременные решения [1, 2].

К отличительным чертам спутниковых снимков можно отнести высокую степень обзорности и охват одним снимком большую площадь поверхности. Так, в зависимости от типа применяемой аппаратуры и фотоплёнок, фотографирование может осуществляться во всём видимом диапазоне электромагнитного спектра, в отдельных его зонах и в ближнем инфракрасном диапазоне.

Рассмотрим основные параметры спутниковых снимков, которые определяют их качество и возможность использования:

Пространственное разрешение. Высокое разрешение данных позволяет получать более точные геометрические характеристики в результате их анализа.

Спектральное разрешение. Данное требование обусловлено использованием каналов в красном (0,6-0,7 мкм) и ближнем инфракрасном (0,75-0,90 мкм) диапазонах спектра.

Временное разрешение. Данное требование характеризует частоту проведения съёмки. Для решения задач сельского хозяйства рекомендуется проводить съёмку с частотой 10-15 суток в течение всего года.

В мире существует большое количество спутников, съёмочная аппаратура которых отвечает перечисленным выше требованиям.

Для реализации мониторинга сельскохозяйственных угодий могут быть использованы данные со спутников Sentinel, Landsat, Terra, Spot, IRS-1D, «Комета», «QuickBird».

В ближайшем будущем планируется реализация оперативного получения данных широкоохватных спутниковых систем, что позволит осуществлять постоянный мониторинг больших территорий.

Для проведения временного анализа изменений состояния сельскохозяйственных земель могут быть использованы архивные данные спутников Sentinel-2, Landsat 7, Landsat 8, SPOT 6 и 7. Архивы данных содержат информацию более чем за 25 лет.

Рассмотрим основные характеристики упомянутых выше съёмочных систем.

Спутники Sentinel-2.

Sentinel-2 имеет на борту оптико-электронный съёмочный аппарат, разработанный Европейским космическим агентством. Данный спутник был запущен 23 июня 2015 г.

Хранятся данные съёмки на геопортале Earth Explorer сервиса USGS, в котором реализована возможность осуществлять поиск с выбором многих критериев, например, указывать пороговое значение процентов наличия облачности или вести поиск снимков по датам, виду съёмочной системы, времени съёмки.

Характеристики Sentinel-2 приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1

Характеристики съёмочной системы Sentinel-2

Каналы спутника и их разрешение			
Номера каналов	спектральных	Длина волн, мкм	Разрешение (размер 1 пикселя), м
Диапазоны OLI			
1		0,433 – 0,453	30
2		0,450 – 0,515	30
3		0,525 – 0,600	30
4		0,630 – 0,680	30
5		0,845 – 0,885	30
6		1,560 – 1,660	30
7		2,100 – 2,300	30
8		0,500 – 0,680	15
9		1,360 – 1,390	30
Диапазоны TIRS			
10		10,30 – 11,30	100
11		11,50 – 12,50	100
Описание съёмочной аппаратуры:			
Режим съёмки		моносъёмка	
Радиометрическое разрешение		16 бит на пиксель	
Ширина полосы съёмки		185 км	
Периодичность съёмки		1 раз в 16 суток	

Спутники Landsat 8.

Спутники серии Landsat были разработаны NASA специально для мониторинга состояния поверхности суши и впервые запущены в 1972 году. Изображения Landsat активно используются в сельском хозяйстве [3-5].

Более подробные характеристики представлены в таблице 2 [4].

Таблица 2

Характеристики съёмочной системы Landsat 8

Каналы спутника и их разрешение			
Номера каналов	спектральных	Длина волн, мкм	Разрешение (размер пикселя), м
Диапазоны OLI			
1		0,433 – 0,453	30
2		0,450 – 0,515	30
3		0,525 – 0,600	30
4		0,630 – 0,680	30
5		0,845 – 0,885	30
6		1,560 – 1,660	30
7		2,100 – 2,300	30
8		0,500 – 0,680	15
9		1,360 – 1,390	30
Диапазоны TIRS			
10		10,30 – 11,30	100
11		11,50 – 12,50	100
Описание съёмочной аппаратуры:			
Режим съёмки		моносъёмка	
Радиометрическое разрешение		16 бит на пиксель	
Ширина полосы съёмки		185 км	
Периодичность съёмки		1 раз в 16 суток	

Спутники SPOT.

SPOT – серия спутников дистанционного зондирования, которая была разработана Французским космическим агентством в сотрудничестве с Бельгийским аэрокосмическим агентством и Государственным управлением космических исследований Швеции.

Цель спутников системы SPOT направлена на расширение базы космических снимков для управления земными ресурсами, а так же на мониторинг антропогенных и природных изменений окружающей среды.

Таким образом, SPOT предоставляют пользователям разновременные космические снимки, выполненные с одинаковой высоты.

Более подробная характеристика аппаратуры представлена в таблице 3.

Таблица 3

Характеристики съёмочной системы SPOT-6 и SPOT-7

Режим съёмки	Панхроматический	Мультиспектральный
Спектральный диапазон, мкм	0,48-0,71	Синий: 0,45-0,52 Зелёный: 0,50-0,59 Красный: 0,61-0,68 Ближний ИК: 0,78-0,89
Пространственное разрешение	2	8
Ширина полосы обзора, км	60	
Периодичность съёмки	1-3 суток	

Предоставление спутниковых снимков высокого разрешения осуществляется на коммерческой основе, что вызывает серьёзные затруднения у сельхозпроизводителей. Так, к примеру, минимальная цена сцены (100 га) съёмки составляет от 1800 рублей. Таким образом, для съёмки сельскохозяйственной территории площадью 25000 га, при минимальной стоимости, цена обеспечения данными ДЗЗ будет составлять примерно 450000 рублей, что представляет собой внушительную сумму [2, 3].

В Российской Федерации официальными дистрибьюторами являются компании «Сканэкс», «Совзонд» и «Ситроникс».

Однако есть и альтернативные пути получения спутниковых снимков, которые помогут многим сельхозпроизводителям сохранить свои деньги – бесплатные онлайн сервисы. К ним можно отнести EarthExplorer – бесплатная браузерная платформа для доступа к спутниковым снимкам программы Landsat. Это совместный проект НАСА и геологической службы (США).

Данные спутниковой съёмки будут эффективными для проведения мониторинга крупных посевных площадей, состояния почв сельскохозяйственных угодий. Съёмки проводятся независимо от погодных условий, что обеспечивает регулярное поступление данных.

Разрабатываемая информационная система мониторинга деградации пастбищ на базе компьютерного зрения будет использовать следующие ключевые параметры для оценки состояния пастбищ.

1. Плотность растительности. Так, с помощью компьютерного зрения можно определить количество растительности на определенной площади и сравнить его с нормальным уровнем;

2. Состояние растительности: Это параметр, который позволяет оценить здоровье растительности на пастбище;

3. Изменения в ландшафте. Это относится к таким изменениям как эрозия, оползни, заболачивание и т.д. Эти изменения могут указывать на деградацию пастбища.

Эти параметры будут использоваться для оценки состояния пастбища и определения необходимости принятия мер по его улучшению.

Для сборов спутниковых данных использовался портал SentinelHub, который позволяет бесплатно получать снимки в хорошем/высоком качестве.

Для разметки спутниковых снимков был использован облачный инструмент Roboflow.

Объём базы спутниковых снимков составлял 15446 изображения, из них 12416 были отнесены в тренировочную выборку (80%), 2020 в валидационную (13%) и 1010 в тестовую выборку (7%).

Примеры размеченных данных, которые были получены с помощью Roboflow, представлены ниже (рисунок 1).

Система позволяет сельхозпроизводителям, фермерам и государственным органам оперативно реагировать на изменения состояния пастбищ, принимать своевременные меры по их восстановлению и рациональному использованию.

Это способствует повышению продуктивности животноводства и сохранению экологического баланса в регионах.

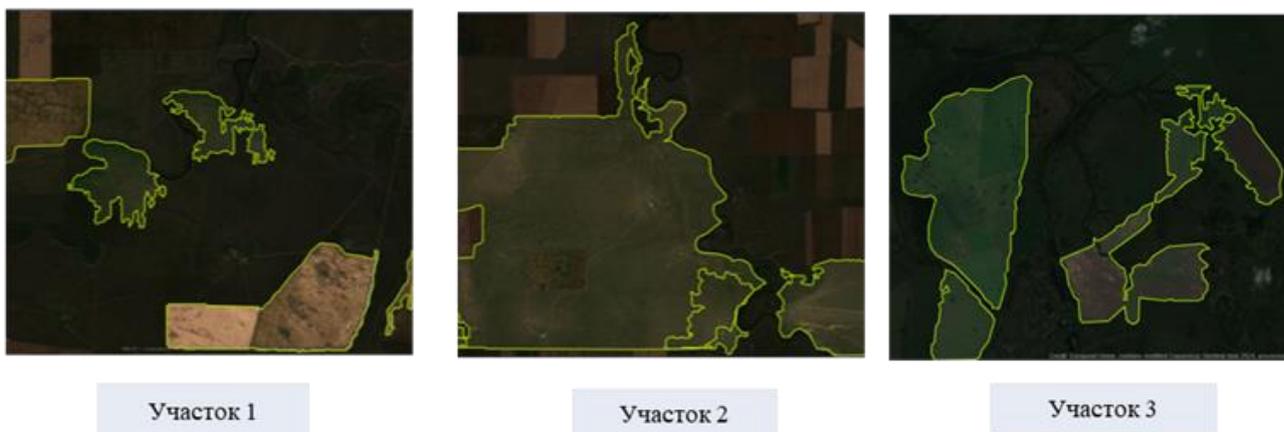


Рисунок 1 – Пример размеченных спутниковых снимков

По сравнению с традиционными методами мониторинга, данная система обеспечивает более точные, объективные и оперативные результаты, при этом значительно снижая трудозатраты и стоимость проведения мониторинга. Использование данной системы позволяет повысить эффективность процесса землепользования более чем на 15%, улучшить производительность животноводческого сектора на 5-7% и оптимизировать затраты госбюджета на восстановление деградированных пастбищ до 30%. Внешний вид разработанной системы представлен на рисунке 2.

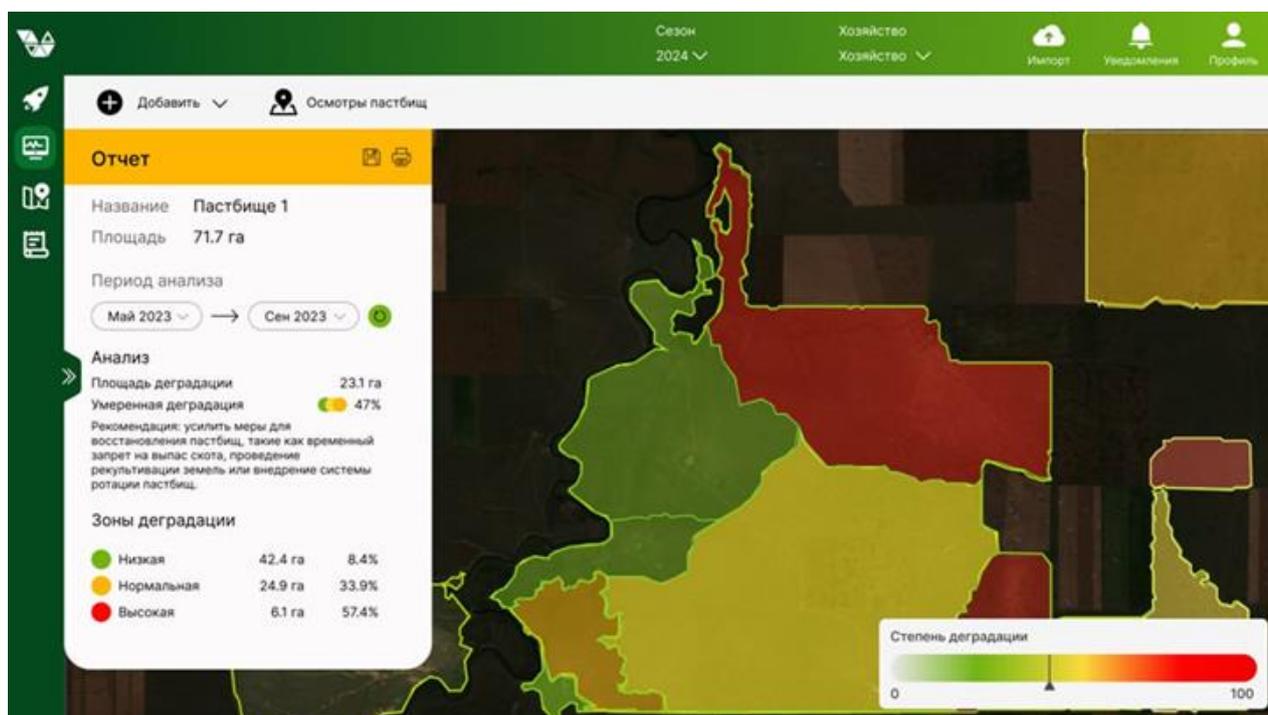


Рисунок 2 – Пользовательский интерфейс разработанной системы

Потенциальными потребителями данной системы могут выступать агропромышленные холдинга (как крупного, так и малого масштаба), а также компании интеграторы цифровых решений в АПК. Особое внимание уделено удобству и простоте интерфейса веб-сервиса. Им смогут пользоваться как уверенные пользователи компьютеров, так и те, кто обладает лишь базовыми навыками. При использовании системы, пользователи смогут не только видеть сухие цифры и графики, но и получать наглядное представление о состоянии своих пастбищ.

Таким образом, разработанная информационно-аналитическая система мониторинга деградации пастбищ является инструментом первичного, раннего мониторинга и позволяет получить данные о наличии или отсутствии потенциально деградируемых участков. А разработанные решения демонстрируют возможность использования компьютерного зрения для точной классификации состояния пастбищ.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия инновациям, договор № 1357ГССС15-L/88462 от 01.09.2023.

Библиографический список

1. Ерошенко Ф.В., Лапенко Н.Г., Сторчак И.Г. Использование данных дистанционного зондирования земли для оценки состояния и степени деградации естественных пастбищных угодий // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. №5(73). С. 14-17. EDN: VLMWWW

2. О применении технологии компьютерного зрения в задаче мониторинга деградации земель сельскохозяйственного назначения / Р.Д. Тишина, Г.А. Волобуев, А.В. Греченева, Е.Р. Шевцова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2024. № 5. С. 318-322. DOI 10.24412/2071-6168-2024-5-318-319. – EDN TFYSIJ.

3. Тишина Р.Д. Концепция разработки информационно-аналитической системы мониторинга деградации пастбищ // Экономика, управление и цифровые технологии в АПК - 2022: Сборник трудов, приуроченных к Международному научному студенческому форуму, посвященному 100-летию Института экономики и управления АПК Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К.А. Тимирязева. Москва, 2022. С. 182185. EDN: HDFKMX

4. Сванкулова А.Г. Требования к материалам дистанционного зондирования для проведения мониторинга состояния пастбищ / А.Г. Сванкулова, Е.Н. Кулик // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. Т.6, №1. С. 16-23. DOI 10.33764/2618-981X-2019-6-1-16-23. – EDN DY0PEZ.

5. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации". М., 2020.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА
ДОСТОВЕРНОСТИ ОТЗЫВОВ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНАХ И
МАРКЕТПЛЕЙСАХ**

Федоров Артем Олегович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, artem_fedorov_2003@list.ru

Спицина Ксения Сергеевна, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, spitsinaks@gmail.com

Михаленко Андрей Александрович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, Mihalenko2003@mail.ru

Гайдук Игорь Вадимович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, gaiduk.igor0594@gmail.com

Научный руководитель – Греченева Анастасия Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, a.grecheneva@rgau-msha.ru

Аннотация. Предложено решение проблемы анализа отзывов на товары маркетплейсов и интернет-магазинов для клиентов. Дается обзор на причину проблемы большого количества недостоверных отзывов на маркетплейсах.

Ключевые слова: маркетплейсы, отзывы, нейронные сети, парсер.

**USING NEURAL NETWORKS TO ANALYZE THE VALIDITY OF
REVIEWS IN ONLINE STORES AND MARKETPLACES**

Fedorov Artem Olegovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, artem_fedorov_2003@list.ru

Spitsina Ksenia Sergeevna, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, spitsinaks@gmail.com

Mihalenko Andrey Alexandrovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Mihalenko2003@mail.ru

Gayduk Igor Vadimovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, gaiduk.igor0594@gmail.com

Scientific supervisor – Grecheneva Anastasia Vladimirovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, a.grecheneva@rgau-msha.ru

Annotation. Proposed a solution to the problem of analyzing product reviews of marketplaces and online stores for customers. Given n overview on the cause of the problem of a large number of unreliable reviews on marketplaces.

Key words: *marketplaces, reviews, neural networks, parser.*

Маркетплейсы имеют высокий интерес со стороны предпринимательских структур и пользователей, хотя на рынке появились относительно недавно. Данная платформы обеспечивают размещение широкого ассортимента товаров и услуг, предоставляют неограниченные возможности для расширения масштаба, снижения издержек и стоимости привлечения потребителей, производителям, так и интернетмагазинам.

Бизнесмодель маркетплейса объединяет продавцов и покупателей, совершающих сделки через онлайн платформы, которую предлагают обширный ассортимент разных товарных категорий и услуг, с момента оформления заказа до его получения.

Маркетплейсы доступны как для опытных участников рынка, так и для начинающих предпринимателей. Эта бизнес-модель достаточно проста в освоении и не требует специальной подготовки. На платформе маркетплейса представлена полная информация о товарах и услугах, предлагаемых продавцами, включая их характеристики и цены, что соответствует потребностям покупателей и стимулирует их к выбору и оформлению заказа. По завершении заполнения каталога и проведения SEO-оптимизации сайта, управление и поддержание функционирования торговой площадки становится достаточно простым и требует всего несколько часов в неделю. Маркетплейс предоставляет возможность сочетать основную деятельность с дополнительными проектами.

Важно отметить, что владельцы таких торговых площадок обычно не обладают правом собственности на предлагаемые товары и услуги. Их основная задача заключается в обеспечении трафика и проведении маркетинговых мероприятий, направленных на увеличение объема продаж компаний, размещающих свои предложения в каталоге. Монетизация таких площадок происходит либо за счет комиссионных, представляющих собой фиксированные проценты от совершенных сделок, либо посредством взимания плат за размещение товаров на их серверах.

Помимо своих преимуществ, торговые площадки сталкиваются с рядом проблем: необходимость постоянного мониторинга сделок, совершаемых на платформе; риск утраты покупателя из-за установления прямых коммерческих связей между ним и продавцом; возникновение негативного восприятия у

покупателей в случае невыполнения обязательств со стороны контрагентов; высокая конкуренция внутри платформы; а также отсутствие возможностей для продавца наладить устойчивые отношения с клиентом и укрепить свой бренд.

Система отзывов на маркетплейсах играет важную роль в формировании доверия между покупателями и продавцами. Вот несколько причин, почему система отзывов необходима:

1. Доверие и прозрачность: отзывы позволяют покупателям делиться своим впечатлением о покупке, что помогает другим потенциальным покупателям принимать решение о приобретении товара. Это способствует установлению доверия к продавцам и позволяет покупателям оценивать надежность и качество услуг.

2. Улучшение качества обслуживания: Отзывы предоставляют обратную связь продавцам, помогая им улучшать качество обслуживания и товаров. Это стимулирует продавцов поддерживать высокий уровень обслуживания и предлагать качественные товары.

3. Помощь в выборе товара: отзывы от других покупателей могут помочь потенциальным покупателям принимать более взвешенные решения при выборе товара, основываясь на опыте других людей.

4. Защита от мошенничества: поскольку отзывы могут выявлять случаи мошенничества или продажи контрафактных товаров, система отзывов может служить защитой для покупателей.

5. Стимулирование конкуренции и качества: система отзывов также стимулирует конкуренцию между продавцами, поскольку те, кто предлагает высокое качество услуг и товаров, получают положительные отзывы и, как следствие, больше клиентов.

Таким образом, система отзывов на маркетплейсах является важным инструментом для создания доверия, защиты интересов покупателей и повышения общего качества услуг и товаров на платформе. Однако недобросовестные продавцы имеют возможность манипулировать эти инструментом в своих целях. Проплаченные отзывы и накрученные отзывы представляют собой форму манипуляции системой отзывов, которая может исказить реальную картину о продукте или услуге. Вот некоторые особенности каждого из этих видов манипуляций:

1. Проплаченные отзывы: проплаченные отзывы возникают, когда компания или продавец предлагает вознаграждение в обмен на написание положительного отзыва о своем продукте или услуге. Это может включать оплату, подарки, скидки или другие преимущества. Проплаченные отзывы искажают реальное мнение покупателей и создают ложное впечатление о продукте.

2. Накрученные отзывы: накрученные отзывы возникают, когда продавец или компания создает ложные аккаунты или использует сторонние услуги для написания множества положительных отзывов о своем продукте или услуге. Также одним из видов накрутки является самовыкуп продавцом своих же товаров, дабы обойти систему, которая не даёт оставить оценку и написать отзыв

о товаре без его приобретения. Целью таких действий является улучшение рейтинга продукта или услуги. Накрученные отзывы искажают общую картину и делают рейтинг недостоверным.

Оба этих вида манипуляции системой отзывов являются недобросовестными практиками, которые подрывают доверие покупателей к маркетплейсу. В ряде стран законодательство запрещает проплаченные и накрученные отзывы, и компании могут быть подвержены штрафам или другим юридическим последствиям за использование таких методов.

Пользователь может вручную прочитать большое количество отзывов и на их основе сложить свое мнение по поводу того или иного товара. Но этот процесс занимает большое количество времени, в отличие от использования готового сервиса, который может вывести значение за 12 минуты после получения данных об артикуле товара. Для обнаружения недобросовестных отзывов предлагается использование нейронной сети, которая будет получать данные при помощи парсера, обрабатывать их и предоставлять значение достоверных реальных отзывов в процентах.

Для подготовки и обучения нейронной сети требуется датасет, также полученный при помощи парсера. В обучающем датасете требуется разметить две тестовые выборки – с достоверными и недостоверными отзывами. Основной проблемой в разметке становится распределение отзывов, так как со 100% вероятностью невозможно определить какой отзыв является реальным пользовательским, а какой был создан искусственно в качестве накрутки. Для более точного определения достоверности отзывов необходимо определить ряд клише, характерных для тех или иных категорий отзывов. Для достоверных отзывов разработаны следующие шаблоны:

1. Отзывы реальных людей чаще всего негативные. Для покупателей менее характерным является оставлять положительные отзывы, даже если товар понравился и с ним все в порядке;

2. Реальные отзывы имеют эмоциональный окрас. В случае негативного отзыва, покупатели могут использовать резкие выражения в адрес продавца, а также возможны использования завуалированной нецензурной брани;

3. Достоверные отзывы более подробные, имеют более точное описание различных характеристик товара, а также описание товара в процессе эксплуатации;

4. Реальные покупатели часто выкладывают фотографии полученного товара.

Для недостоверных отзывов разработаны следующие шаблоны:

1. Накрученные отзывы чаще всего малоинформативны. Проще создать большое количество однотипных кратких отзывов, чем подробно расписывать каждый. Это намного быстрее и дешевле.

2. Часто недостоверные отзывы ссылаются на другие товары продавца, чтобы было увеличено количество потенциальных покупателей на других товарах линейки.

3. Отзывы могут содержать речевые ошибки, так как при генерации большого количество отзывов используются конструкции, в которых чаще всего меняется одно слово, из-за чего возможны ошибки.

Для более точного определения достоверности отзывов необходимо обработать большое количество данных, чтобы обучение модели прошло успешно.

В заключении можем отметить, что создание сервиса на основе нейронных сетей для обработки и анализа достоверности отзывов на маркетплейсах может сильно облегчить выбор любого товара, как для простых пользователей, так и для крупных организаций.

Библиографический список

1. Закалин И.Ю. Автоматизация сбора информации в сети интернет [Электронный ресурс] // CyberLeninka: [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-sbora-informatsii-v-seti-internet>, свободный (дата обращения: 26.09.2024).

2. Куликова О.М. Маркетплейс: бизнес-модель современной торговли [Электронный ресурс] // CyberLeninka: [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketpleys-biznes-model-sovremennoy-torgovli>, свободный (дата обращения: 26.09.2024).

3. Дворянкин О.А. Нейронные сети в интернете [Электронный ресурс] // CyberLeninka [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-v-internete>, свободный (дата обращения: 26.09.2024).

4. Шатухин Д.А. Парсинг сайтов на Python: для чего нужен и как написать скрипт / [Электронный ресурс] // Blog.Skillfactory: [сайт]. URL: <https://blog.skillfactory.ru/parsing-saytov-na-python/> (дата обращения: 23.09.2024).

5. Коваленко Е.Б. Роботы вошли в чат: какие бывают Телеграм боты и для чего они нужны [Электронный ресурс] // Яндекс.Практикум: [сайт]. URL: <https://practicum.yandex.ru/blog/telegram-boty-kak-rabotayut-i-kak-nastroit>, свободный (дата обращения: 12.09.2024).

6. Beautiful Soup Documentation [Электронный ресурс] // Crummy: [сайт] URL: <https://www.crummy.com/software/BeautifulSoup/bs4/doc/>, свободный (дата обращения: 12.09.2024).

УДК 004.51 + 004.42

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ СИСТЕМЫ МАТЛАВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ

Фирсова Елена Валерьевна, студентка 3 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, firsiklena@gmail.com

Королева Анастасия Александровна, студентка 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, nastasya.koroleva.05@list.ru

Беляков Роман Игоревич, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, tedcruz12345q@gmail.com

Подшивалов Тимур Романович, студент 2 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, podshivalovtimur@gmail.com

Научный руководитель – Пчелинцева Светлана Вячеславовна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, pchelintseva@rgau-msha.ru

Аннотация. В работе рассмотрены инструменты создания графического пользовательского интерфейса в системе расчётов и моделирования Matlab, используемой для решения вычислительных задач и моделирования сложных систем в различных областях знаний. Приведены способы и этапы создания интерфейса пользователя в приложение AppDesigner Matlab, которое поддерживают большой набор компонентов GUI для разработки современных, полнофункциональных приложений, которые отвечают за взаимодействия приложения с пользователем и стандартные для Matlab графические объекты для вывода результатов вычислений и моделирования объектов.

Ключевые слова: интерфейс, AppDesigner, Matlab, графический интерфейс пользователя

USING MATLAB TOOLS TO DEVELOP A USER INTERFACE FOR AN APPLICATION

Firsova Elena Valerievna, 3th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, firsiklena@gmail.com

Koroleva Anastasia Alexandrovna, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, nastasya.koroleva.05@list.ru

Belyakov Roman Igorevich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tedcruz12345q@gmail.com

Podshivalov Timur Romanovich, 2th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, podshivalovtimur@gmail.com

Scientific supervisor – Pchelintseva Svetlana Vyacheslavovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Engineering Structures, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pchelintseva@mail.ru

Annotation. The paper considers tools for creating a graphical user interface in the Matlab calculation and modeling system used to solve computational problems and model complex systems in various fields of knowledge. The methods and stages of creating a user interface in the Matlab AppDesigner application are given, which supports a large set of GUI components for developing modern, full-featured applications that are responsible for the interaction of the application with the user and standard Matlab graphical objects for displaying the results of calculations and modeling objects.

Key words: interface, AppDesigner, Matlab, graphical user interface.

Приложения с графическим пользовательским интерфейсом (GUI) играют важную роль в современном мире информационных технологий. Они обеспечивают простой и удобный способ взаимодействия пользователя с компьютерной программой или системой. Благодаря инструментам GUI, пользователь может взаимодействовать с приложением, используя графические элементы, такие как кнопки, поля ввода, выпадающие списки и т.д., вместо того, чтобы вводить команды в командной строке. Это значительно снижает порог вхождения для пользователей, не знакомых с программированием. Программы с GUI также обладают актуальностью благодаря своей способности предложить интуитивно понятный и простой интерфейс. Это позволяет пользователям быстро освоить приложение и использовать его для работы. Кроме того, GUI обеспечивает возможность визуализации информации и данных, что делает их более понятными и удобными для работы [1-4].

Во всех современных программных средствах разработки имеется стандартный набор инструментов для создания интерфейса пользователя. В настоящей работе рассмотрены программные средства создания графического пользовательского интерфейса в системе расчётов и моделирования Matlab, достаточно часто используемой для решения вычислительных задач и моделирования сложных систем, имеющий программную среду и свой язык программирования.

Средства для разработки GUI в Matlab с минимальный набором инструментов для создания интерфейса пользователя имеются в MATLAB версий 5.x [1, 4]. Начиная с версии R2016a в среде Matlab появляется доработанное и скорректированное приложение GUI, и позволяет осуществлять процесс разработки GUI проще и эффективнее. Интерфейс приложения был существенно изменён и стал гораздо удобнее, позволил обращаться к элементам управления и функциями обработки событий в одном окне. Было расширено число функциональных управляющих элементов библиотеки. Кроме стандартных компонент, в приложение добавились компоненты, имитирующие работу технических элементов индикации, управления цифровыми устройствами и приборами, среди которых ручки, тумблеры, индикаторы и лампы, шкалы и др. [1, 2].

Приложение AppDesigner включает большой набор компонентов для разработки современных, полнофункциональных приложений. Среди них основные компоненты GUI, которые отвечают за взаимодействия приложения с пользователем, такие как кнопки, ползунки, выпадающие списки и деревья и, стандартные для Matlab, графические объекты для построения графиков вычислений и моделирования объектов.

Как и в предыдущих версиях GUI Matlab в AppDesigner также можно использовать элемент графического интерфейса для управления параметром с двумя состояниями CheckBox, группу элементов для выбора одного варианта из нескольких предложенных RadioButton, список, позволяющий сделать выбор из заданной последовательности ListBox, слайдер для ввода значений из заданного диапазона Slider, компонент таблицы для размещения данных в формате таблицы Table, компоненты для построения графиков зависимостей Axes.

В новой версии приложения GUI число компонент увеличилось и за счет разделения свойств имеющихся управляющих элементов по функциональным свойствам. Так на базе компонента ввода пользовательских данных различного типа EditText в AppDisagner созданы соответствующие компоненты для ввода числовых значений NumericEditField и текста EditField, которые, кроме того, были доработаны и включают тестовый блок, заполняемый пользователем, определяющий специфику вводимых данных. Также вместо компонента StaticText, используемого в качестве контейнер статичного, не редактируемого текста, в новом приложении добавился текстовый блок TextArea, для ввода многострочного текста и компонент Label, функционал которого предполагает обозначение заголовков и названий элементов и областей приложений.

В новой версии скорректированы компоненты кнопок. Кроме типового элемента Button, аналога компонента PushButton в приложении Guide, добавлен элемент кнопки состояния StateButton, и кнопки переключения ToggleButton, определяющий выбор одного элемента среди заданной группы. Компонент выпадающего меню DropDown, прототипом которого был компонент PopUpMenu, позволяет не только выполнять выбор в раскрывающемся списке, но и вводить искомый элемент списка.

Среди новых базовых управляющих элементов GUI в обновлённом приложении GUI AppDesigner можно также выделить следующие. Компонент группировки элементов на форме - группа вкладок TabGroup с элементами Tab, позволяющие размещать элементы в одной форме на разных панелях. Компонент сетки, GridLayout, который дает возможность определять положение и размеры элементов в размеченной по ней области. Появились дополнительные инструменты по созданию ссылки на ресурс Hyperlink, календаря DatePicker, компонента выбора цвета в цветовой палитре ColorPicker, инструмента работы с изображениями Image и различными типами графиков Axes, UIAxes, GeographicAxes, PolarAxes.

К базовым элементам графического интерфейса приложения AppDesigner добавлены компоненты, позволяющие расширить функциональные возможности приложений, среди которых компоненты древовидной структуры Tree с узлами дерева TreeNode, используемые для отображения списка элементов в иерархии объектов. Аналогичная структура реализуется компонентом “флажкового” дерева или дерева флажков CheckBoxTree, которое в качестве элементов списка имеет связанный компонент флага TreeNode.

Кроме того, появились инструменты для настройки меню, подменю и выбора инструментов меню (uiaalert, uiconfirm, uiprogressdlg), компоненты для вывода сообщений, диалоговых окон, окон прогресса выполнения процесса (uiaalert, uiconfirm, uiprogressdlg), работе с каталогами и файлами (выбор каталог, открытие, сохранение, выбор файлов uigetdir, uiopen, uisave, uigetfile, uioutputfile). При этом у пользователя есть возможность создавать собственные компоненты с заданными свойствами и функционалом [1, 2].

Появление в Matlab более поздних версий пакетов по работе с внешним оборудованием и моделирование различного рода технических систем, очевидно, стало причиной появления в AppDesigner соответствующих пользовательских инструментов, имитирующих работу измерительных и контрольных приборов и ламп для визуализации состояния или параметров объектов, а также кнопок и переключателей для выбора входных параметров. Среди них шкалы измерительных приборов и датчиков различного типа для отображения изменения контролируемого параметра (Gauge, LinearGauge, NinetyDegreeGauge, SemicircularGauge), ручки для настройки требуемого параметра, позволяющая задавать значение из заданного диапазона или дискретного набора (Knob, DiscreteKnob), контрольные лампы (Lamp), переключатели различных типов (Switch, RockerSwitch, ToggleSwitch).

Наличие управляющих компонент, позволяющих выполнить настройку оборудования и контрольно-измерительных устройств, используемых при мониторинге различных физических, технических и технологических процессов, является принципиальным отличием приложения AppDesigner от прежних версий приложений GUI.

Разработка пользовательского интерфейса в appDesigner возможна двумя способами: 1) с использованием соответствующего приложения, содержащего редактор форм и управляющих элементов с возможностью коррекции

программного кода в едином окне; 2) программным способом, используя соответствующий пакет функций.

Использование приложения `appDesigner` (рисунок 1) при разработке позволяет работать в едином интерактивном окне редактора, интегрирующем в себя библиотеку компонент `Component Library`, обозреватель свойств `Component Browser` для настройки свойств графических элементов и определения функций обработчиков событий. Вызов приложения осуществляется по команде `AppDesigner`, запускаемого из командной строки или с панели инструментов.

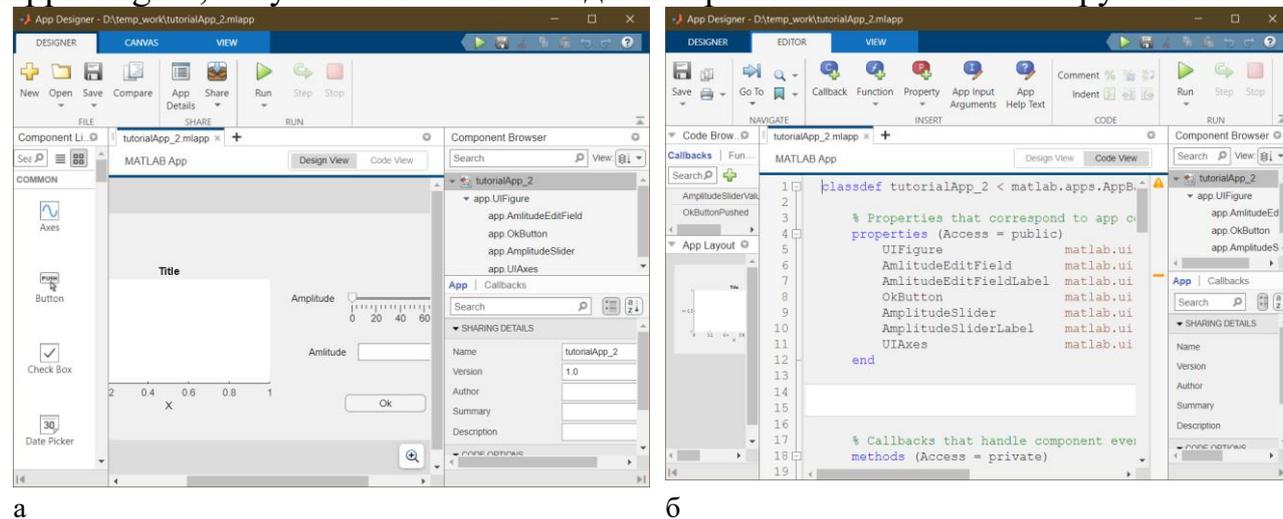


Рисунок 1 - Приложение `appDesigner`: а) в режиме настройки и размещения компонент (`Design View`); б) в режиме просмотра и написания программного кода

В самом редакторе работа с текущим приложением в формате интерактивного выбора, компоновки и настройки компонент осуществляется в режиме `Design View` (рисунок 1а), написание и корректура программного кода для соответствующего приложения требует переключения в режим `Code View` (рисунок 1б).

Особенность редактора приложения `AppDesigner` является то, что часть программного кода, формирующая объекты пользовательских компонент, генерируется и корректируется системой, недоступной для пользователя. Пользователь разрабатывает и записывает программный код для функций обработчиков событий, связанных с управляющими компонентами и событиями создания и удаления разрабатываемого приложения. Такой механизм достаточно наглядный и удобный для разработки приложения, особенно для непрофессиональных программистов. Программа `AppDesigner` предоставляет простой и интуитивно понятный способ создания GUI приложений без необходимости написания большого количества кода.

«Ручной» программный способ создания GUI в большой степени ориентирован на опытных пользователей, владеющим навыком программирования. Разработка приложения в этом случае, очевидно, предполагает знание свойств и иерархии компонент и функций их создания. Как правило, для этого используется базовая объект экранной формы `figure`, которая

служит контейнером для добавляемых пользовательских элементов. Программная разработка интерфейса обычно требует больше навыков программирования, но даёт большую гибкость и контроль над разрабатываемым интерфейсом.

На рисунке 2 показан пример экранной форме реализации матричного калькулятора, который позволяет выполнять операции сложения (Add), вычитания (Substract), умножения (Multiply), деления (Divide), а также представление матрицы в виде верхней треугольной матрицы, нижней треугольной матрицы; нахождения значений матрицы по диагонали, нахождение определителя матрицы.

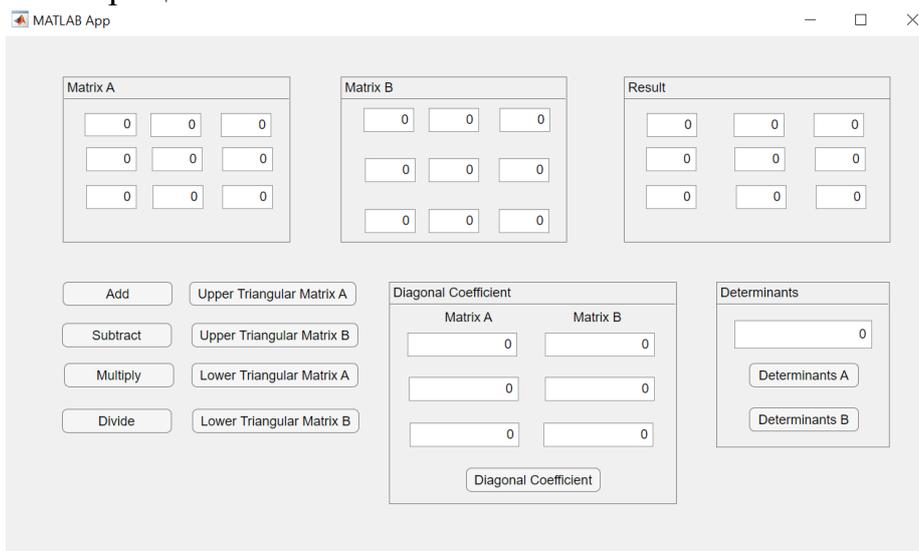


Рисунок 2 – Экранная форма приложения «Матричный калькулятор»

Таким образом, в работе рассмотрены программные средства и способы создания пользовательского интерфейса в приложении AppDesigner для разрабатываемых приложений в среде Matlab. Приложение содержит набор инструментов, позволяющих существенно облегчить разработку пользовательского интерфейса, особенно для категорий пользователей, не являющихся профессиональными программистами.

Библиографический список

1. AppDesigner// ЦИТМ Экспонента
 URL:<https://docs.exponenta.ru/matlab/app-designer.html> (дата обращения 14.10.2024).
2. App Building // Mathworks <https://www.mathworks.com/products/matlab/app-designer.html> (дата обращения 14.10.2024).
3. Improving educational process quality in the lessons of natural and mathematical cycle by means of stem-training / S.D. Chernyavskikh, I.B. Kostina, Y.P. Gladkikh [et al.] // Cypriot Journal of Educational Sciences. 2018. Vol. 13, No. 4. P. 501-510.

4. Бадриев М.Б. Разработка графического пользовательского интерфейса в среде MatLAB : учебное пособие / М.Б. Бадриев, Бандеров В.В., Задворнов О.А. Казань: Казанский государственный университет, 2010. 113 с.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ В АПК

Шмыгун Вероника Игоревна, студентка 3 курса специалитета Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, veronikashmygun@yandex.ru

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

Аннотация. В статье проанализированы онлайн-платформы в сфере АПК, выявлены недостатки существующих интернет-площадок. Предложен для разработки сайт объявлений в сфере АПК «Базар», который сможет внести определенные новшества в сферу торговли товарами сельского хозяйства.

Ключевые слова: сфера агропромышленного комплекса, онлайн-платформа, цифровые технологии

PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT ONLINE PLATFORMS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Shmygun Veronika Igorevna, 3th year student of the specialty of the Institute of Economics and Management of the Agroindustrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, veronikashmygun@yandex.ru

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

Annotation. The article analyzes online platforms in the field of agriculture, identifies the shortcomings of existing Internet sites. A website for ads in the field of agriculture "Bazar" has been proposed for development, which will be able to introduce certain innovations in the field of trade in agricultural goods.

Key words: agro-industrial complex, online platform, digital technologies

В современном мире развитие информационных технологий оказывает значительное влияние на различные сферы деятельности, включая агропромышленный комплекс (АПК). Онлайн-платформы предоставляют удобные инструменты для взаимодействия между производителями и потребителями товаров и услуг, предлагают широкий спектр возможностей для оптимизации бизнес-процессов, увеличения производительности и

конкурентоспособности компаний в сфере сельского хозяйства благодаря внедрению цифровых и сквозных технологий. Однако рынок онлайн-серверов в отрасли АПК сталкивается с рядом проблем, включая недостаток статистических данных и наличие множества разрозненных платформ, работающих независимо друг от друга.

Для интенсивного развития и внедрения цифровых технологий необходимо выполнение ряда условий:

Во-первых, бизнес и социальная сфера должны быть готовы к цифровой трансформации, должны наметить и оформить стратегии развития, предполагающие коренное изменение способов организации и ведения деятельности за счет планируемого интенсивного внедрения цифровых технологий, востребованные организациями.

Во-вторых, в стране должен сложиться сравнительно зрелый сектор технологического предложения, который способен на быстрый трансфер и адаптацию зарубежных технологических решений и на быстрое увеличение масштабов собственной деятельности.

В-третьих, должен расти спрос населения на цифровые технологии, поскольку именно потребности в цифровых продуктах и покупательная способность населения определяют спрос на цифровые технологии со стороны организаций, прежде всего в сфере производства предметов потребления [4].

Оценивая сельское хозяйство Российской Федерации с точки зрения цифровых технологий, можно выделить три главных недостатка: ограниченный охват мероприятий в сфере цифровизации, нехватка специалистов по цифровым технологиям на предприятиях АПК, фокус цифровых государственных решений на контроль аграриев, а не на развитие.

Есть десятки онлайн-платформ, специализирующихся на продаже товаров сельского хозяйства, но они имеют ограниченный ряд возможностей (рисунок 1) [2]. Рассмотрим функциональность рейтингового Российского агропромышленного сервера «АГРОСЕРВЕР.ru». Это информационный ресурс, предназначенный для специалистов в области сельского хозяйства и пищевой промышленности. Сайт содержит новости, каталог товаров, аналитические материалы, вакансии, обзоры рынков и другие полезные сведения для профессионалов отрасли. Одним из главных недостатков является отсутствие продвижения физических лиц. Такое явление препятствует реализации товаров фермерами на подобных интернет-платформах, что в свою очередь ведёт к более низкому разнообразию товаров, снижению их качества, отсутствию конкуренции [3].

Мы предлагаем создать единую цифровую платформу в сфере АПК. Проект сайта объявлений в сфере АПК основан на использовании преимуществ существующих платформ и инновационных идей, способствующих упрощению процесса купли-продажи.

Проект «Базар» представляет собой инновационное решение, направленное на оптимизацию и упрощение процессов покупки и продажи товаров, необходимых для аграрного сектора. Отсутствие единой платформы для

поиска и приобретения этих ресурсов затрудняет работу фермеров и владельцев личных подсобных хозяйств, что в конечном итоге снижает их продуктивность и доходность.

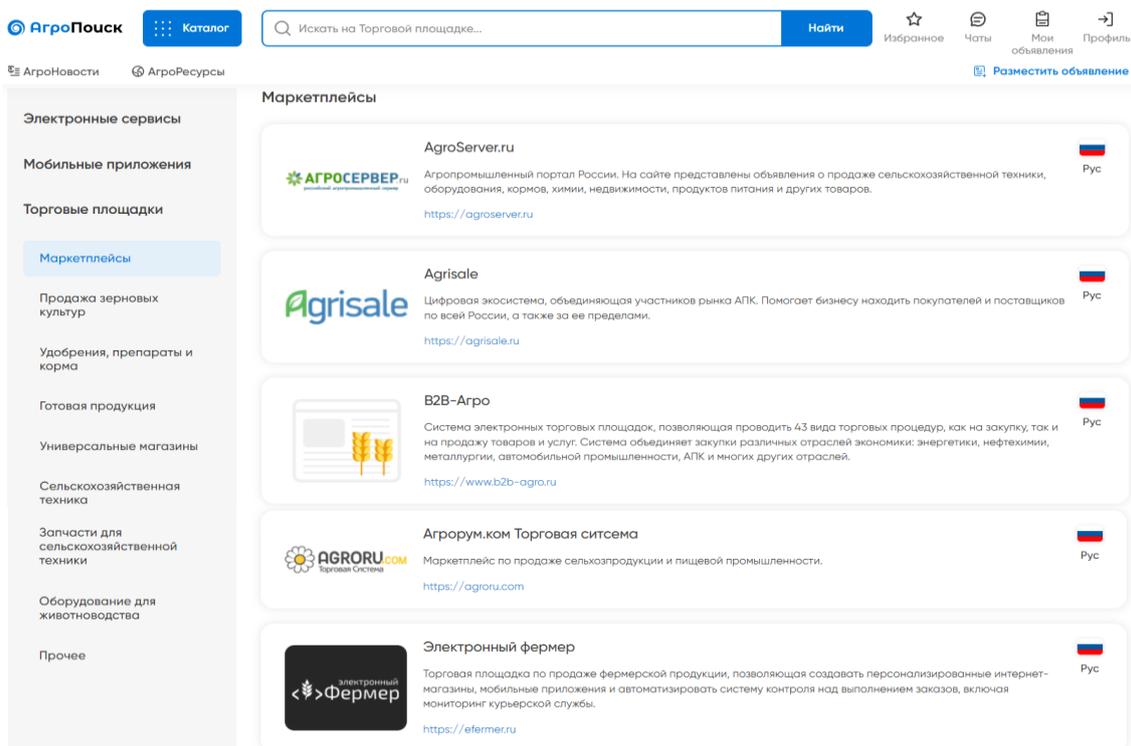


Рисунок 1 – Список рейтинговых онлайн-платформ в сфере АПК

Размещая на главной странице объявления физических лиц, платформа может стать мостом между местными производителями и потребителями, поддерживая развитие локального производства и устойчивости региональных экономик. Следует отметить, что для мелких фермерских хозяйств использование цифровых технологий предоставляет значительные преимущества в отношении экспансии по связям с поставщиками, потребителями, доступу к информации, возможности найма компетентных работников, формированию стратегических партнерских механизмов, доступу к образовательным, финансовым, юридическим услугам поддержки и тому подобное [1].

Преимуществом также выступают система автоматического мониторинга рынка сельскохозяйственных культур, определяющая наилучшее время и условия для совершения покупок, и система сравнительного анализа объявлений, предоставляющая подробную информацию о выбранных товарах, выделит их основные преимущества и недостатки, а также сформирует их оценку в баллах.

Библиографический список

1. Васильева И.В., Можяев Е.Е., Идрисов А.Н. Использование цифровых технологий в деятельности аграрных предприятий // Вестник РАЕН. 2023. Т.23 № 3. С. 29-36.
2. Портал АгроПоиск / Режим доступа: <https://agropoisk.ru/agro-resources/agro-useful/marketplaces>.

3. Портал AgroServer.ru / Режим доступа: <https://agroserver.ru>

4. Худякова Е.В. 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.

УДК 004.326.1

РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНОГО СЕРВЕРА 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОБРОСА ПОРТОВ

Ямалеев Артем Маратович, студент 4 курса бакалавриата института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, yamaleev-artem.awd@yandex.ru

Научный руководитель – Красовская Людмила Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, kraslud@yandex.ru

Аннотация. При помощи метода проброса портов разработан облачный сервер 1С, способный повысить производительность и оперативность бизнес-процессов. Сотрудники компании могут эффективно работать с данными и документами из любой точки мира. Преимущества использования облачных технологий для автоматизации бизнес-процессов включают в себя гибкость, масштабируемость и экономию времени и ресурсов. Также благодаря облачному серверу организация может быстро реагировать на изменения рыночной ситуации, оперативно внедрять новые идеи и проекты и уменьшать издержки на дорогостоящее оборудование.

Ключевые слова: облачный сервер, 1С:Предприятие 8, порты, разработка.

1С CLOUD SERVER DEVELOPMENT: ENTERPRISE 8 USING THE PORT FORWARDING METHOD

Yamaleev Artem Maratovich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro-Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, yamaleev-artem.awd@yandex.ru

Scientific supervisor – Krasovskaya Lyudmila Vladimirovna, Ph.D in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, pchelintseva@rgau-msha.ru kraslud@yandex.ru

Annotation. Using the port forwarding method, a 1С cloud server has been developed that can increase the productivity and efficiency of business processes. The company's employees can effectively work with data and documents from anywhere in the world. The benefits of using cloud technologies to automate business processes include flexibility, scalability, and savings in time and resources. Also, thanks to the cloud server, the organization can quickly respond to changes in the market situation, quickly implement new ideas and projects and reduce the cost of expensive equipment.

Key words: Cloud server, 1С:Enterprise 8, ports, development.

В последнее время вопрос централизации данных встает все острее, информации становится все больше и для крупных корпораций это становится настоящей проблемой. Облачный сервер 1С предоставляет возможность централизованного хранения и обработки бухгалтерской информации, что позволяет обеспечить быстрый доступ к необходимым данным и их обновление в режиме реального времени [1].

Из плюсов данной разработки можно выделить масштабирование и оптимизацию. Так, из-за особенностей системы 1С, максимальный размер базы данных, расположенной на компьютере может составлять максимум 4Гб (гигабайта), что станет большой помехой при масштабировании предприятия. Данная технология решает эту проблему, ведь в качестве СУБД будет использоваться MS SQL, которая не имеет ограничений на максимальный размер базы.

При использовании облачных технологий можно существенно снизить затраты на обслуживание дорогостоящего аппаратного обеспечения. Ввиду того, что доступ к информации осуществляется через сеть Интернет, сотрудники могут использовать его для работы с информацией без временных и географических ограничений, а также в случаях необходимости взаимодействия с коллегами и клиентами из других городов и стран.

Главная цель разработки – проверить пригодность метода проброса портов для создания облачного сервера 1С на стационарном ПК с помощью тестовой конфигурации.

1С:Сервер уже давно существует на рынке программного обеспечения и позволяет создать локальный сервер 1С в пределах внутренней сети [3]. Однако возможности онлайн программ и облачных сервисов, а также возрастающая необходимость работы в дистанционном режиме делают подобные инструменты весьма востребованными и популярными. В связи с чем очевидны потребность и высокий интерес компаний к использованию облачных технологий в общем и созданию облачного сервера, в частности, в области систем управления бизнес-процессами для автоматизации работы на удаленных ресурсах [4, 5].

Для реализации проекта были использованы следующие инструменты: программная расширяемая среда «1С:Предприятие 8» (клиентское и серверные приложения) и система управления базами данных MS SQL Developer с применением бесплатной лицензии разработчика [6]. Аппаратные средства включали ПК (Intel Core I5 6400, 16GB DDR4, 2TB HDD) с ОС Windows 10 Pro, используемый в качестве сервера с доступом к сети посредством роутера MikroTik hAP ac2 и ноутбук (Intel Core I5 1155G7, 8Gb DDR4, 256GB SSD) с ОС Windows 10 Home, выступающий в роли клиента в клиент-серверной модели компьютерной системы. Для проверки удаленного доступа Интернет на клиентском ПК обеспечивался посредством мобильного Интернета, раздаваемого с мобильного устройства с sim-картой.

Разработка сервера основана на методе проброса портов, он заключается в перенаправлении пакетов информации с внешнего IP на внутренний (рисунок 1). Алгоритм действий заключается в присваивании SQL Server порта (в разработке используется порт 49172), создании нового правила в исключениях брандмауэра Windows для портов 1С (1540, 1541, 1560-1591) и порта SQL (49172), пробросе портов в настройках роутера (Для чего необходимо задать перенаправление dst-nat с внешнего порта на локальный по протоколу TCP). Также для повышения безопасности подключения добавлен IP адрес клиентского устройства в настройках портов.

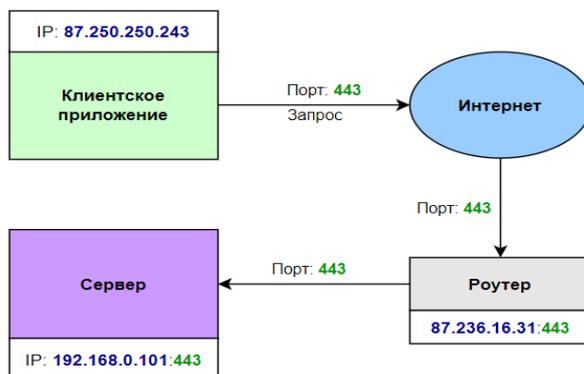


Рисунок 1 – Принцип работы метода проброса портов

Корректное внедрение и использование разработанного облачного сервера без нарушения работы и потери уже имеющийся информации заключается в выгрузке уже имеющейся информационной базы в режиме «Конфигуратор» (рисунок 2), для последующей загрузки ее на сервер [2].

В консоли управления 1С:Сервера необходимо создать новую информационную базу. Необходимо выбрать соответствующий раздел. Нажать кнопку «Создать», ввести сервер базы данных «localhost\SQLDEVELOPER» (так как все серверное программное обеспечение находится на одном ПК). Обязательно нужно поставить галочку «Создать базу данных в случае ее отсутствия».

Финальным этапом является проверка работоспособности метода для работы с базами данных. Для проверки информационная база на сервере была добавлена в клиентское приложение с помощью функции «Добавить информационную базу».

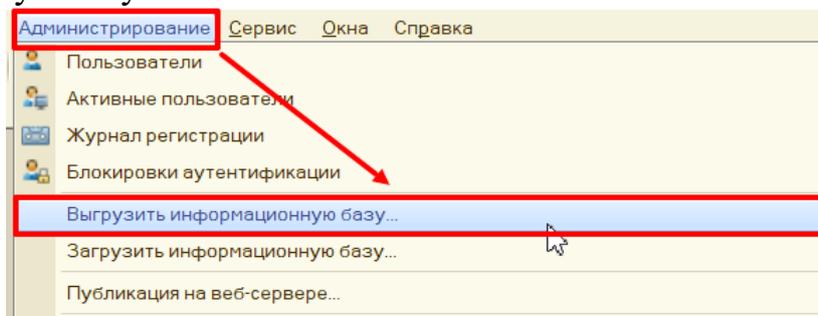


Рисунок 2 – Выгрузка информационной базы

После успешного добавления информационной базы в общий список достаточно зайти в конфигурактор и загрузить информационную базу предприятия (рисунок 3).

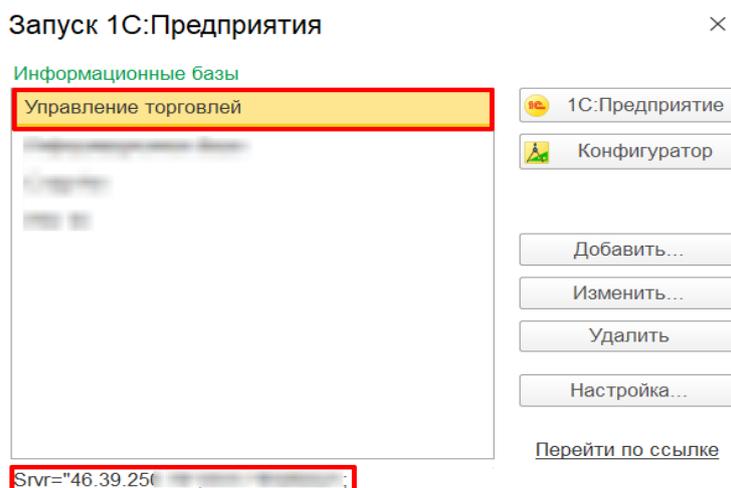


Рисунок 3 – Итоговый результат

После загрузки конфигурации предприятия все данные переносятся в таблицы SQL Server, что говорит о пригодности разработки для внедрения ее в предприятия [7]. Данные пакетами отправляются в ПК по сети интернет, где уже сохраняются в базе данных под управлением СУБД.

Актуальность проблемы обработки, хранения и централизации данных в современных организациях подталкивает к разработке эффективных инфраструктур, способных обеспечить как удобство пользователей, так и высокий уровень безопасности информации. Разработанный и предложенный в работе облачный сервер позволяет обеспечить максимальную гибкость и масштабируемость в управлении данными. Система предоставляет простой и удобный доступ к информации для пользователей: для этого достаточно указать IP-адрес в клиентском приложении и добавить соответствующий IP в список разрешенных на серверном ПК. Такой подход значительно упрощает процесс работы с данными, повышая эффективность бизнес-процессов. Помимо удобства, гибкость платформы позволяет повысить безопасность всей системы. Для этого можно использовать метод SSH-туннелирования, который обеспечивает защиту данных от несанкционированного доступа и гарантирует конфиденциальность информации.

Таким образом, разработка обеспечивает комфорт и удобство в работе с данными, которая позволяет использовать его для создания и внедрения облачного сервера 1С на предприятии.

Библиографический список

1. Гаврилов Л.П. Инновационные технологии в коммерции и бизнесе: учебник. М.: Юрайт, 2013. 372 с.
2. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. 1С-Пабблишинг, 2023. 982 с.

3. Горохов Е. Постизоляционные тренды удаленной работы и облачных решений от M1Cloud // Экономист. 2020. № 6. С. 93-94.

4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Адресация в IP: Учебное пособие для вузов. 2-е изд. СПб.: Питер, 2003. 495 с.

5. Ткаченко А. Л., Копнева В. В. Анализ и интеграция информационной системы предприятия с облачным сервисом // Вестник Калужского университета. 2021. № 3 (52). С. 42-45.

6. Родионов С. Настройка MS SQL 2017 для работы с платформой «1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8» // Системный администратор. 2020. № 5 (210). С. 40-45.

7. Оценка метода проброса портов для создания и внедрения сервера 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8 / Л.В. Красовская, С.В. Пчелинцева, А.М. Ямалеев // Международный научный журнал. 2024. № 3(96). С. 67-74. DOI 10.34286/1995-4638-2024-96-3-32-38-67-74. – EDN QJONOK.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ НА JAVA ДЛЯ ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ "ЦИФРОВОЙ АГРОУЧЕТ"

Янкин Егор Алексеевич, студент 4 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, robingut3452@yandex.ru
Зализный Алексей Витальевич, студент 4 курса Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, alexeyz67@yandex.ru

Научный руководитель – Красовская Людмила Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики, Института экономики и управления АПК, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, kraslud@yandex.ru

Аннотация. Статья рассматривает способы применения языка программирования Java для разработки приложения “Цифровой АгроУчет”. По шаговое исследование Java и его применение в разработке данного приложения.

Ключевые слова: разработка, сельское хозяйство, программирование на Java, программное обеспечение.

RESEARCH OF THE DEVELOPMENT PROCESS IN JAVA FOR THE SOFTWARE SOLUTION "DIGITAL AGRICULTURAL ACCOUNTING"

Yankin Egor Alekseevich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, robingut3452@yandex.ru
Zalizny Alexey Vitalievich, 4th year undergraduate student of the Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, alexeyz67@yandex.ru

Scientific supervisor – Krasovskaya Lyudmila Vladimirovna, Ph.D. in Technical Science, Associate Professor of the Department of Applied Informatics, Institute of Economics and Management of the Agro–Industrial Complex, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, kraslud@yandex.ru

Annotation. Proposed in this research is an analysis of the development process using Java for the software solution "Digital Agricultural Accounting." The study includes a detailed examination of methodologies, tools, and frameworks applied during the development. Results indicate the effectiveness of selected technologies in optimizing agricultural management processes.

Key words: Java, software development, agricultural accounting, optimization, methodologies, technologies.

“Цифровой АгроУчет” – это программное решение для автоматизации и визуализации управленческого учета в сельскохозяйственных предприятиях. Приложение должно помогать руководству эффективно контролировать и анализировать ключевые показатели, связанные с производственными процессами, финансами, логистикой и ресурсами компании.

Цель исследования заключается в анализе текущих передовых практик и методологии для разработки программного обеспечения на Java.

Данное приложение должно содержать следующий функционал:

1. Ввод данных и управление данными.
2. Учет и анализ затрат.
3. Анализ прибыльности и эффективности.
4. Отчетность и визуализация.

Так же в приложение должна использоваться разработанная командой нейронная сеть на Python [4].

Для выполнения предоставленных задач, разработчик обязан знать: специфику выбранного им языка программирования, шаблоны и особенности проектирования приложения, а также основные методики написания кода.

Java, появившись в 1995 г., создано для удовлетворения требований быстро меняющейся технологической среды [2]. Его особенностью заключаются в независимой платформе, объектно-ориентированное программирование и безопасность заложили фундамент для ее устойчивой актуальности все времена. Во времена появления языка “С”, разработчики Java, вдохновившись языком “С”, приступили к разработке своего языка, чья среда способна запускаться на любой платформе. Именно поэтому Java служит основой для разработки приложений на Android, позволяя разработчикам создавать миллионы приложений для мобильной операционной системы [1]. Java строго типизированный язык программирования, каждая переменная должна содержать определенный тип данных: Int, Float, Double, Char, что является противоположностью динамическому языку, где типы данных определяются и синтаксический анализ осуществляется на этапе компиляции программы. Java можно с легкостью скачать через браузер [5].

Есть несколько концепций программирования, которые в той или иной степени реализуются в разных языках программирования:

1. Процедурно – ориентированное (Fortran, Pascal, C, Basic)
2. Логическое (Prolog)
3. Функциональное (Lisp)
4. Объектно – ориентированное (Java, C#)

Среди прочих выделяется концепция объектно-ориентированного программирования (ООП), которая поддерживается всеми современными языками программирования. В свою очередь концепция ООП должна выполнять четыре фундаментальных принципа: абстракции, инкапсуляции, полиморфизма и наследования. Данный паттерн облегчает создание классов и их переиспользование, и создается благоприятный процесс как во время разработки, так и её поддержки в дальнейшем будущем [1].

Как и любой продвинутый язык программирования Java поддерживает возможность подключать библиотеки. Библиотеки Java представляют собой предварительно написанные коллекции кода, предлагающие новые функциональные возможности. Они предоставляют разработчикам готовые решения для общих задач программирования, экономя время и усилия на разработку. Библиотеки часто организуются в виде пакетов или модулей, что позволяет легко импортировать и использовать их функции в проектах. Каждая библиотека выполняет поставленную ей задачу. Графика интерфейсов, сетевой код, работа с базами данных, и на каждую задачу создаётся своя библиотека, что не противоречит принципу SOLID [3]. Некоторые библиотеки принадлежат крупным организациям, и позволяют применять свои наработки в чужие приложения. Нужно следить и уточнять все особенности использованной библиотеки.

На начале разработке программного решения будет использоваться библиотека “Swing” – это традиционный инструментарий Java для создания приложений. Но помимо нее существует, более современная и востребованная библиотека “Spring”. Это фреймворк для построения полнофункционального приложения, способный обеспечить удобную и эффективную разработку.

Перед началом разработки “Цифровой АгроУчет” команда поняла, что для работы заявленной нейронной сети, нужно написать код, способный запустить другой язык программирования. На такой случай была разработана библиотека для Java “Jer”, которая позволяет Java языку понимать другой язык программирования.

Так же одной из самых востребованных методик программирования является реактивное программирование. Библиотека “RxJava” содержит методы и функции реактивного программирования. Java является строго статически типизированным языком, но для возможности выполнения многозадачности кода, разработчик должен понимать принцип работы реактивной системы. Оно же известно, как “асинхронное” программирование. Из-за особенности кода и его строения в виде стека, программа не способна выполнять несколько задач одновременно. Но реактивное программирование позволяет распределить задачи кода на несколько ядер процессора, что даёт возможность одновременно с основным потоком выполнять фоновые процессы. Например, скачка файлов, или подготовка к переходу на следующей экран. Но из-за высокой сложности изучения и понимания кода данный подход не будет использоваться в разработке приложения “Цифрой АгроУчет”.

Во время разработки нужно не забывать, что сотрудники должны иметь доступ к общей версии кода. Из-за того, что процесс программирования часто происходит отстранено от команды, у каждого разработчика будет своя версия кода. И для возможности отслеживания версий, была разработана технология Git. Данные знания в Java необходимы для эффективного управления командой. Технология Git репозиториях должна использоваться во всех предприятиях и на любом языке программирования.

После изучения данного материала, изложенного в статье, можно самостоятельно приступить к изучению языка Java, выбрать подход программирования и изучить основные способы решения поставленных задач на примере разработке “Цифровой АгроУчет”.

Библиографический список

1. Java для всех. СПб.: Питер, 2020. 512 с.
2. Java Software. [Электронный ресурс]: Официальный сайт.: Oracle, 1995. URL: <https://www.oracle.com/java/> (дата обращения: 06.10.2024)
“Принципы SOLID, о которых должен знать каждый разработчик”
[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/426413/>
3. Голов Д.В. Нейронные сети и распознавание рукописных цифр на основе искусственных нейронных сетей / Д.В. Голов, Л.В. Красовская // Исследования технических наук. 2014. № 4(14). С. 18-20. – EDN TIILZD.
4. Calibration of Ultrasonic Flowmeter on Wi-Fi Network using a Web Browser / M. A. Velichko, O. N. Satler, L. V. Krasovskaya [et al.] // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2018. Vol. 10, No.8. P.1593-1596. EDN URBDCI.

СОДЕРЖАНИЕ
СЕКЦИЯ: «МИКРО- И МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РОССИИ: ТЕНДЕНЦИИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ. GLOBAL FOOD MARKET AND THE BRICS
COUNTRIES»

Аникина М.А., Данилина А.В.

ЭКОНОМИКА «ЗЕЛЕННЫХ» ИННОВАЦИЙ – КЛЮЧ К
УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ 3

Антонова М.Ю., Якименко В.А.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ..... 8

Баклыкова А.Н., Мирзалиева З.Б.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: ПОНЯТИЕ, ОСОБЕННОСТИ И ОБЛАСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ 14

Бицоев Г.Б.

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В
РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ..... 20

Богатченко М.В.

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ И
ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ..... 25

Война А.С.

ИНТЕГРИРОВАННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ В ЦЕПЯХ
ПОСТАВОК 33

Володина А.С., Чухненко И.А.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОСЕТИ, КАК ОДИН ИЗ
ДРАЙВЕРОВ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ..... 39

Данилина А.В., Аникина М.А.

ПРОБЛЕМА ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИЗ РОССИИ
..... 44

Джон Аконья, Маллев К.А.

ПОЛИТИКА АГРАРНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦИФРОВОМ МИРЕ
..... 49

Евграшкина Н.С.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА..... 53

Ковчegov М.С.

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗЕР ДАННЫХ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РОССИИ 58

Козликина М.Н., Караваева В.А.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ЦВЕТОВ .. 63

Колесова А.А., Петрякова А.А.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ
УСТОЙЧИВОГО РОСТА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА..... 68

Костина К.П., Антоничева Е.В.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ
ООО «АГ-БАГ РУССЛАНД»..... 73

Кузнецова М.М.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО БИЗНЕСА В СФЕРЕ
ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ..... 77

Кун А.А., Беликов Д.И.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НА МИРОВОМ РЫНКЕ МОЛОКА. 82

Лисовская М.В.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ
КАМЧАТСКОГО КРАЯ 86

Майорова Е.А., Карачева В.Д., Кобякова А.А.

СКЛАДСКАЯ ЛОГИСТИКА ООО ПДК «ЮЖНЫЙ» И ПУТИ ЕЕ
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ..... 92

Мирзалиева З.З., Баклыкова А.Н.

БИЗНЕС ПО ФРАНШИЗЕ: ПЕРЕДОВОЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ И
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИДЕИ В СОВРЕМЕННЫХ
РЕАЛИЯХ 98

Мунгаила Т.М.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЗАМБИИ
..... 103

Пак Р.В.

ФАКТОРЫ РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 107

Панченко Е.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ GNSS В ЗЕМЛЕДЕЛИИ..... 112

Пяткина А.С.

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ РЫНКА МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
В СЕВЕРО-КАВКАЗСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ 118

Сарксян К.К.

ИСКУСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ СФЕРЕ..... 123

Сизонов Е.А.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЛОГИСТИКЕ..... 127

Соколова А.А.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ..... 133

Сютин В.И.

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СТРАНИЦЫ ПРОДУКТА «СТРАХОВАНИЕ ГРУЗОВ» НА ВЕБ-САЙТЕ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОНКУРЕНТНОГО АНАЛИЗА..... 138

Тукая Жан Тукая

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО БИЗНЕСА В ДЕМОКРАТИЧЕСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ КОНГО 144

Узденова М.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ 149

Умурзаков И.Г., Сатыбаев Ж.Т.

РАЗВИТИЕ ПЕНСИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ..... 153

Чертоляс С.Ю.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА..... 161

Чиж К.Д.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В РАЗВИТИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА 167

Чухненко И.А., Володина А.С.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 173

СЕКЦИЯ: «НАУКИ О ДАННЫХ»

Азарова И.А., Аппба Т.Р., Богданов Д.В.

ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ПО АНАЛИЗУ ЗВУКОВЫХ
СИГНАЛОВ МЕДОВЫХ ПЧЁЛ «МЁДВЕД» 178

Ажы Херел Николаевич

МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БПЛА 183

Акименко Д.Д., Кузнецов В.А.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 187

Акимушкина М.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ КАК НОВЫЙ ВИТОК
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА..... 194

Афанасьева К.В.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОДБОРА
КУЛИНАРНЫХ РЕЦЕПТОВ ЛЮДЯМ С ПИЩЕВЫМИ АЛЛЕРГИЯМИ..... 198

Бикеров А.Р., Банщиков И.И.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ
МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЙ..... 202

Бокова Д.А., Стенькина А.С

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ 208

Бонз К.В., Жуков З.С.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ БПЛА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
ДОСТОИНСТВА, НЕДОСТАТКИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ 213

Гайфиева Р.Р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ В
МАРШРУТИЗАЦИИ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ 222

Гогичашвили Г.Л., Шейкин Д.М.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... 226

Гребёнкин А.М.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВИДОВ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ 232

Григораш З.А.

АДАПТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В
ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ 237

Гринь В.А., Хоптяная М.К.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕБ-
РАЗРАБОТКЕ 241

Денисов Е.Ю., Подлубный В.Ю., Гайсанов М.А.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДБОРА НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУРЫ НА ОСНОВЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 246

Кадырья Абудикелиму

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОНОМИКОЙ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА 250

Клевцов А.А., Белов К.П.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПОЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ 254

Кожич Е.А., Молошникова А.Д.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТОВ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ 259

Корнева Д.С., Бабин Г.В., Алейникова Д.С.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПЕЛОСТИ ТОМАТОВ..... 265

Костенко А.Н.

ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СО СТРАНАМИ СНГ И ДАЛЬНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ: АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И СТРУКТУРЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ..... 271

Лизунова Е.Д.

АЛГОРИТМЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ..... 276

Ломова В.Е., Названцева И.А.

ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ..... 279

Лотарев М.М.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ 285

Лумпова П.С.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОНАЛЬНОСТИ ТЕКСТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ NLP
..... 291

Лушникова А.Д., Филимонова Е.Э., Волкова А.П.

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ В УПРАВЛЕНИИ КОНТЕНТОМ В СОЦИАЛЬНЫХ
СЕТЯХ 296

Макарова Е.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ
ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ: GETCOURSE И MOODLE. 300

Насиров Ш.В.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ ДЛЯ АНАЛИЗА КРИПТОРЫНКА 304

Наследов А.В.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА С
ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ..... 308

Нечаев К.Д.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В
РАСПОЗНАВАНИИ ЭМОЦИЙ..... 313

Нюпин О.М.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДЕТЕКЦИЯ УРОЖАЙНОСТИ ТОМАТОВ НА
ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИИ 318

Панарин А.Д.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ПЛЮСЫ
И МИНУСЫ ДЛЯ БИЗНЕСА..... 324

Плюснина Е.А.

ВОЗМОЖНОСТИ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ..... 329

Прошин Д.А., Гнездилов А.Р.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ КОМНАТНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ И
ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ 333

Ребецкая К.Д., Фирсова Е.В., Водяницкий Г.А.

АВТОМАТИЗАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ..... 338

Рыбалкин Б.А.

АНАЛИЗ ВОСТРЕБОВАННОСТИ АНАЛИТИКОВ ДАННЫХ В
АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕПРИЯТИЯХ..... 343

Садилов Д.Д., Мехряков А.В.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЕСТРОВЫХ ДАННЫХ
..... 347

Сергеев С.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МЕТОДОВ
МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ В
РЕГИОНАХ РФ 352

Титова Е.П.

АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ РАСПОЗНАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ДЕРЕВЬЕВ В МАШИННОМ ОБУЧЕНИИ 358

Тудаков Д.И., Кожич Е.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАСЧЕТА
УРОЖАЙНОСТИ 363

Шехтер Д.Г.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНСУЛЬТАНТ ПО АГРОТЕХНОЛОГИИ НА
ОСНОВЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ 369

Шилина А.Р.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ РОССИИ 372

Элизбарян Э.А.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ СОЗДАНИЯ ЧАТ-БОТОВ: ОТ КОНСТРУКТОРОВ ДО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ В ВК, ТЕЛЕГРАМЕ И
ОДНОКЛАССНИКАХ 377

Ядревский Д.В.

ГЛОБАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 382

СЕКЦИЯ: «СКВОЗНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АПК»

Акулов В.Д.

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСА ДЛЯ МОНТАЖА КОРПОРАТИВНЫХ
РОЛИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.. 387

Альшан А.А.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В
АПК..... 392

Афанасьев С.С., Кузьмичев П.А., Минаев П.А., Маштаков Д.С.

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «СЕМЕННОЙ
ФОНД РОССИИ» 396

Бондаренко В.А.

АНОНИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОВРЕМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЯХ 403

Бонз К.В., Жуков З.С., Клевцов А.А., Белов К.П.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПК КОЛХОЗ-
ПЛЕМЗАВОД «КАЗЬМИНСКИЙ»..... 408

Браславский О.М., Медведева П.Н., Николаев Е.М.

БАЗИСНЫЙ АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ДВУХСЛОЙНОЙ МИКРОЛИНЗОЙ, ФОТОННЫЙ НАНОДЖЕТ И ЕГО
ПРИЛОЖЕНИЯ 413

Буравчиков Д.А.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОРОШАЕМЫХ АГРОЦЕНОЗОВ ПО ДАННЫМ
SENTINEL-1 И SENTINEL-2 С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО
ОБУЧЕНИЯ..... 417

Валянский В.В., Бондаренко В.А., Ендеров Д.А., Молчанов Д.В.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОГО СЕРВИСА ДЛЯ
РАСПОЗНАВАНИЯ НАЛИЧИЯ ГРЫЗУНОВ НА ПОЛЕ..... 422

Василенко Е.Д., Гончарова Д.С., Николаева А.В., Фимушина У.В.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПЕКАРНИ
«ЭМИЛЬ БОНТЭ» В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ANYLOGIC 427

Гераськина Д.А., Катков Е.М.

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЁТА ТОВАРООБОРОТА В
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ..... 435

Гребёнкин А.М., Еремеев И.Д.

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРСИНГА В АПК НА ПРИМЕРЕ ВЕБ-СЕРВИСА
«АГРОТЕХСЕРВИС» 439

Дегтярева К.В., Кукарцева С.В., Черняева П.Д.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ПРЕДСКАЗАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ВЕЩЕСТВ В ПОЧВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АГРОХИМИЧЕСКИХ
ДАННЫХ 444

Дегтярева К.В., Жежеря В.А., Родягин А.В.

ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ В
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС..... 449

Зепалин В.Д., Колесников Г.А., Лабзов И.И.

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ СТАРТАП КОММЬЮНИТИ ДЛЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ФУНКЦИЕЙ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ 454

Ковыров А.Д., Меркулова Ю.П., Евсина А.О., Дутышев И.В.

ИНТЕГРАЦИЯ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО
КОМПЛЕКСА С СИСТЕМАМИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА:
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И СНИЖЕНИЕ РЫНОЧНЫХ РИСКОВ
..... 458

Кузнецова Д.А., Байкова Я.В.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО
РАСПОЗНАВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ПО ДАННЫМ

SENTINEL-2 (НА ПРИМЕРЕ МАРКСОВСКОГО РАЙОНА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ) 465

Кульгин К.Ю.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ И ВИДОВ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЯ 470

Лихачев Е.А., Потапов С.В.

РАЗРАБОТКА ДЕСКТОПНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА ОТДЕЛА КОММЕРЧЕСКИХ УСЛУГ 474

Меланич А.В.

МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПИСКА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ТРЕБУЮЩИХ ЦИФРОВИЗАЦИИ В МОЛОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ 478

Михайлов А.С.

ОЦЕНКА ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ 483

Олейникова О.О., Кукарцева С.В., Жевлакова К.Е.

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТЕНДОМ СИНТЕЗА НОВЫХ УПРОЧНЕННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ FCT GMBH. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИМПАКТ ФАКТОР 488

Панфилов Е.Е., Ковыров А.Д., Мигалеев Д.А., Дутышев И.В.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА (МФЦ) НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА . 492

Походняк Д.В., Ястребова П.А., Маленицын Р.И., Винайлев М.О.

РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММНЫХ ТРАЕКТОРИЙ МАНИПУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ APPDESIGNER MATLAB 498

Сереп А.Б.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ
ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ 503

Сурин С.О.

ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ 508

Тишина Р.Д.

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
МОНИТОРИНГА ДЕГРАДАЦИИ ПАСТБИЩ НА БАЗЕ КОМПЬЮТЕРНОГО
ЗРЕНИЯ ПО ДАННЫМ КОСМОСНИМКОВ..... 512

Федоров А.О., Спицина К.С., Михаленко А.А., Гайдук И.В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА
ДОСТОВЕРНОСТИ ОТЗЫВОВ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНАХ И
МАРКЕТПЛЕЙСАХ 520

Фирсова Е.В., Королева А.А., Беляков Р.И., Подшивалов Т.Р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ СИСТЕМЫ МАТЛАВ ДЛЯ
РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИЛОЖЕНИЯ .. 525

Шмыгун В.И.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ В АПК
..... 532

Ямалеев А.М.

РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНОГО СЕРВЕРА 1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8 С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПРОБРОСА ПОРТОВ 536

Янкин Е.А., Злизный А.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ НА JAVA ДЛЯ ПРОГРАММНОГО РЕШЕНИЯ "ЦИФРОВОЙ АГРОУЧЕТ"	541
--	-----

Научное издание

**СБОРНИК ТРУДОВ,
приуроченных к Международной научно-практической студенческой конференции: «Научный
форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024»
20 ноября 2024 г.**

Сборник статей. Том 3

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор Ю.Н. Романцева

Подписано к изданию 13.12.2024.

Объем данных 10.9 Мб.

Тираж 10 экз.

ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева
127434 Москва, ул. Тимирязевская, 49