

DOI 10.31483/r-107641

*Щедрина Елена Владимировна***ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ В АГРАРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Аннотация: в авторском исследовании рассмотрено актуальное направление, связанное с «цифровой трансформацией» современного общества в масштабах государства. Установлена связь между глобальным процессом цифровизации и необходимостью внедрения изменений в систему подготовки кадров, в частности для агропромышленного сектора. Описаны сильные и слабые стороны цифровизации, и их влияние на цифровое благополучие человека. Произведен анализ статистических данных, отражающих некоторые тенденции в развитии цифровой экономики в России. Дана оценка состояния цифровизации сельского хозяйства в стране, описаны реальные примеры внедрения цифровых инструментов в отрасли. Описана структура цифровой трансформации отечественного аграрного образования, включающая в себя пять структурных компонентов: технической, программной, технологической, методической и организационно-правовой. По каждой составляющей приведен обзор существующих решений на рынке. Рассмотрены возможности, существующий опыт и возможные проблемные зоны в подготовке кадров для сельского хозяйства и формирования цифровых компетенций будущих выпускников.

Ключевые слова: виртуальная реальность, вычислительные сети, гаджеты, информационно-коммуникационные технологии, информационные технологии, компетенции, цифровизация, цифровое благополучие, цифровизация образования, цифровые технологии, цифровая трансформация.

Abstract: the author's study considers the actual direction related to the "digital transformation" of modern society on the scale of the state. The connection between the global process of digitalisation and the need to introduce changes in the system of personnel training, in particular for the agro-industrial sector, is established. The strengths and weaknesses of digitalisation and their impact on the digital wellbeing of the individual are described. Statistical data reflecting some trends in the development

of the digital economy in Russia are analysed. An assessment of the state of digitalisation of agriculture in the country is given, and real examples of the introduction of digital tools in the sector are described. The paper describes the structure of digital transformation of domestic agrarian education, which includes five structural components: technical, software, technological, methodological and organisational-legal. For each component, an overview of existing solutions on the market is given. The opportunities, existing experience and possible problem areas in the training of personnel for agriculture and the formation of digital competences of future graduates are considered.

Keywords: *virtual reality, computing networks, gadgets, information and communication technologies, information technologies, competences, digitalisation, digital wellbeing, digitalisation of education, digital technologies, digital transformation.*

1.1. «Цифровая трансформация»: ожидания и реальность.

Современный мир находится на волне глобальной цифровой трансформации и повсеместного внедрения цифровых решений на макро- и микроуровнях.

Происходящие изменения открывают для многих государств, общества и отдельных людей принципиально новые перспективы, поскольку при переходе на «цифру» меняется облик городов, сообществ, отраслей, товаров, услуг и самих людей, а активное внедрение цифровых технологий трансформирует подходы и методологию реализации процессов, протекающих во всех сферах жизнедеятельности современного человека.

Актуальным становится поддержание и рост благополучия человека в социальной среде в условиях цифровизации, поскольку согласно инициативе «Индустрия 5.0», работодатели будут инвестировать в кадровый потенциал своих компаний с целью формирования цифровых компетенций сотрудников, что будет способствовать росту их благополучия.

В рамках проекта «Изучение вовлеченности населения в цифровую среду, эффектов «новой связанности» и факторов цифрового неравенства» на базе НЦМУ «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала»

(НИУ ВШЭ, РАНХиГС, МГИМО МИД России, Институт этнологии и антропологии им. Н.Н. Миклухо-Маклая РАН) эксперты ИСИЭЗ НИУ ВШЭ разработали рамочную модель Индекса условий цифрового благополучия (ИУЦБ), в которой предложили пять факторов, влияющих на благополучие человека в контексте цифровизации: «Доступ к ИКТ»; «Образование и навыки»; «Занятость и доход»; «Доступность услуг»; «Социализация». Факторы включают набор индикаторов для оценки возможностей и рисков в оценке благополучия человека [17].

Положительное влияние оказывают одиннадцать индикаторов: доступ к ИКТ; мобильный широкополосный доступ в Интернет; уровень цифровых навыков; возможность получения образования онлайн; занятость в сфере ИКТ; удаленная занятость; поиск работы в Интернете; возможность онлайн-шопинга; доступ к услугам электронного правительства; доступ к услугам здравоохранения; активность в социальных сетях [17].

Период массовых локдаунов времен пандемии COVID-19 показал, насколько значимой является зависимость цифрового благополучия от возможности осуществления профессиональной деятельности удаленно. Специалисты, чья трудовая функция была связана с отраслью IT продолжали работать удаленно без потери дохода, и после снятия запретов часть компаний до сих пор придерживается успешно апробированных новшеств, практикуя дистанционный формат работы на дому.

Не каждый человек в приведенном примере смог бы достичь цифрового благополучия, поскольку достижение заветной цели становится возможно в случае наличия качественного доступа в сеть Интернет, необходимого оборудования и сформированности профессиональных и цифровых компетенций.

Повысить уровень цифрового благополучия можно за счет получения образования в режиме онлайн, что является в современном обществе вариантом нормы, и возможностью для реализации континуального образования.

Трудоустройство через сеть Интернет, собеседования в режиме онлайн стали частью рынка труда и деятельности кадровых агентств, что расширяет географию претендентов на вакантные должности, открывает новые горизонты для соискателей.

Прорывным направлением можно считать возможность получения государственных услуг и услуг здравоохранения через электронные порталы. Для жителей регионов, возможность гарантированного получения услуг в выбранную дату и время в последнее время уже не роскошь, а обыденность. До появления порталов электронных государственных услуг существовала реальная проблема, к примеру, попасть на прием к врачу в областной медицинский центр, или получения справки, без необходимости посещения административного органа власти.

Отдельное преимущество в формировании цифрового благополучия предоставляют современные маркетплейсы, в которых каждый пользователь платформы становится полноправным участником процессов купли-продажи, оказывая влияние на формирование спроса и предложения, ценовой политики, откладывая товары в корзину, листы ожидания и совершая покупки. Кроме этого, явным преимуществом является экономия времени на покупку базовых наборов потребительской корзины, возможность совершения покупок в режиме 24/7 с учетом личной занятости.

Грамотное ведение активности в социальных сетях: лайки, репосты, публикации, сотрудничество с рекламодателями, может стать источником формирования дополнительного дохода и цифрового благополучия.

По мнению экспертов, существует набор факторов, отрицательно влияющих на формирование цифрового благополучия: территориальное неравенство доступа к Интернету; разрыв в цифровых навыках; опасения потери рабочих мест; нехватка цифровых навыков для использования услуг электронного правительства; случаи нарушения цифровой безопасности [17].

На каждую группу индикаторов приходится по одному риску, которые можно грамотно нивелировать мероприятиями на уровне государственного регулирования и личной инициативы граждан. К примеру, для устранения разрыва

в цифровых навыках можно воспользоваться программами дополнительной профессиональной переподготовки и курсами повышения квалификации (проект «Содействие занятости», программа «Цифровые профессии»).

С учетом происходящих изменений объективным становится требование, предъявляемое к современному человеку, связанное с овладением новыми цифровыми компетенциями, формируемыми в образовательных учреждениях в процессе получения базового образования и профессиональной переподготовки [9, с. 638].

К сожалению, существуют объективные факторы дифференциации понимания явления «цифровизация», которые определяют скорость и интенсивность вовлечения жителей страны в происходящие инновационные изменения.

Среди этих факторов на первое место следует поставить личный интерес, поскольку субъект цифровизации реализует активную познавательную деятельность только в тех направлениях, которые ему действительно интересны. В случае заинтересованности начинается усиленный процесс познания инновационного объекта или процесса, поиск ресурсов (материальных, физических, временных) для углубления в проблематику. Не малое значение играет возраст, уровень образованности и сформированности цифровых навыков.

Чем активнее происходит погружение в цифровую среду, тем качественнее будет знакомство с новыми устройствами, сервисами и технологиями. Во многом это связано с родом профессиональной и повседневной деятельности, связанностью выполняемых трудовых функций с цифровыми решениями, доступностью цифровой среды и технических устройств, материальными ресурсами.

Официальное определение «цифровизации» обозначено в распоряжении Правительства Москвы №2215-РП «О Концепции обеспечения жителей города Москвы телекоммуникационными услугами для получения социально значимой информации путем создания условий равного доступа к кабельному телевидению и интернет-ресурсам» от 11.10.2010 г.: «Цифровизация – переход с аналоговой формы передачи информации на цифровую» [12].

В Указе Президента РФ от 09.05.2017 г. №203 «О стратегии развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы» отсутствует определение понятия «цифровизация», но определено: «Цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [16].

Возможным определением понятия «цифровизация» может быть двустороннее активное взаимодействие социума, информационных и цифровых (digital)-технологий, оборудования и технических средств, с целью создания и использования цифрового продукта и/или услуги, ранее не существовавших на рынке.

Самыми востребованными цифровыми технологиями являются: большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии; промышленный Интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей.

События последних лет свидетельствуют о том, что ИТ-инфраструктура стала критическим фактором цифровой трансформации, и для ее формирования необходимо качественное кадровое обеспечение, технологии и электронные составляющие. В условиях наложенных санкций необходимо грамотно использовать накопленный опыт и профессиональные компетенции по работе с западным оборудованием, а также развить отечественный ИТ-рынок.

В условиях цифровизации общества, и реализации национальной программы «Цифровая экономика РФ» становится весьма актуальным и интересным анализ статистических данных, отражающих некоторые тенденции в развитии цифровой экономики в России. Итоги наблюдений на сайте Росстат представлены в виде статистических таблиц в разрезе различных уточняющих категорий.

Оценивая ценовую доступность услуг ИКТ, можно сделать вывод что наблюдается скачкообразный рост абонентской платы за доступ к сети Интернет в месяц в 2021 году, и практически выравнивание по стоимости с значением 2017 года.

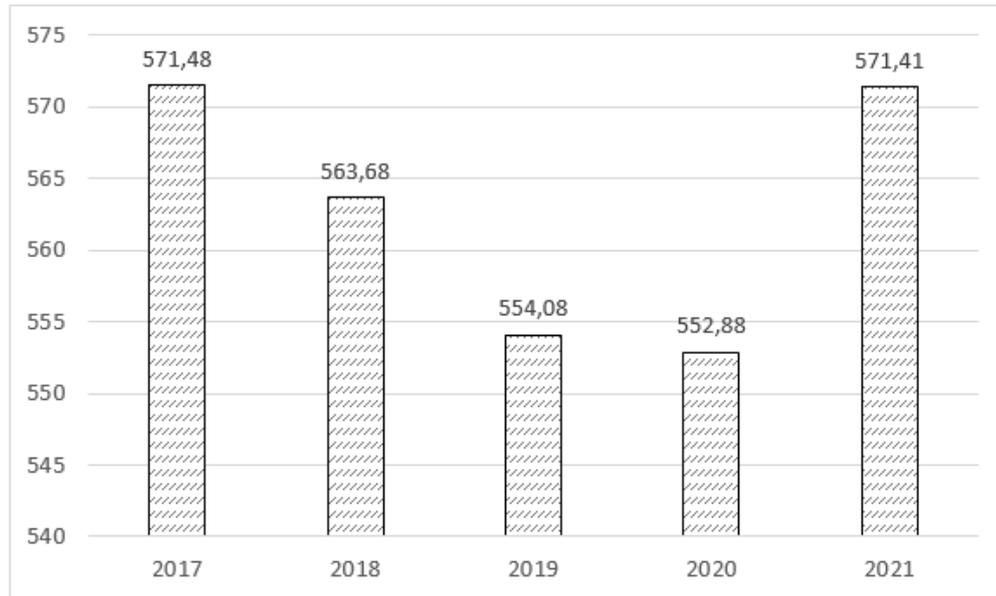


Рис. 1. Абонентская плата за доступ к сети Интернет, месяц (руб.)

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6]

Это во многом объяснимо приростом пользователей в 2021 году по сравнению с 2017 годом на 35%, в связи с чем растут объемы трафика, передаваемого по сети.

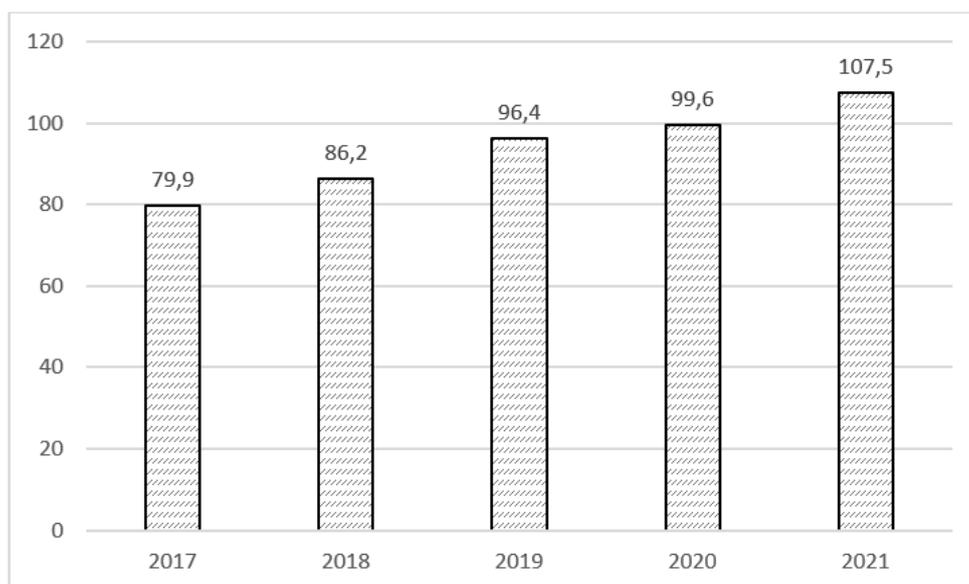


Рис. 2. Число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения, абоненты

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Объем информации, переданной от/к абонентам сети фиксированной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет, измеряемых в петабайтах вырос в 2021 году более чем в два раза по сравнению к показателям 2017 года.

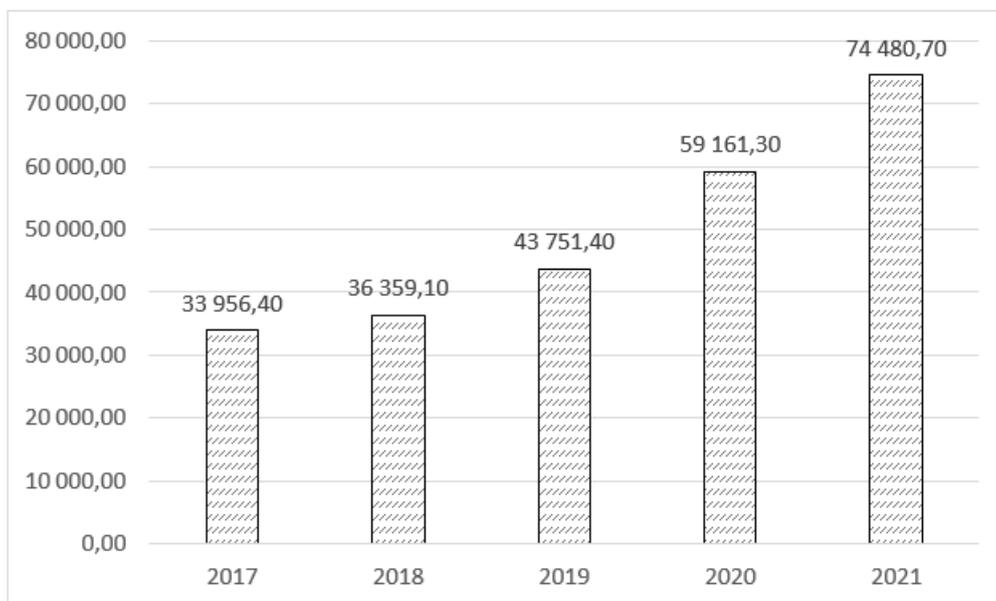


Рис. 3. Объем информации, передаваемой в сетях фиксированной связи, петабайты

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6]

Аналогичная ситуация просматривается и в подвижных сетях. Объем информации, переданной от/к абонентам сети подвижной связи отчитывающегося оператора при доступе в Интернет в 2021 году вырос более чем в 4,5 раза по сравнению с 2017 годом.

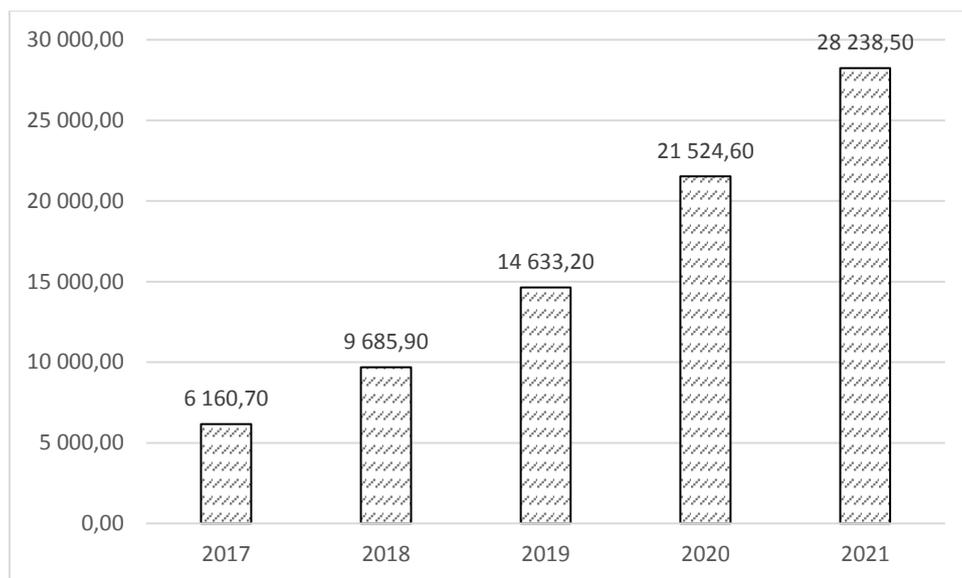


Рис. 4. Объем информации, передаваемой в сетях подвижной связи, петабайты

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Оценивая объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного (ИКТ) оборудования, в фактически действовавших ценах (млн руб.), стоит отметить увеличение в 2021 году по сравнению с 2017 годом практически в 2 раза.

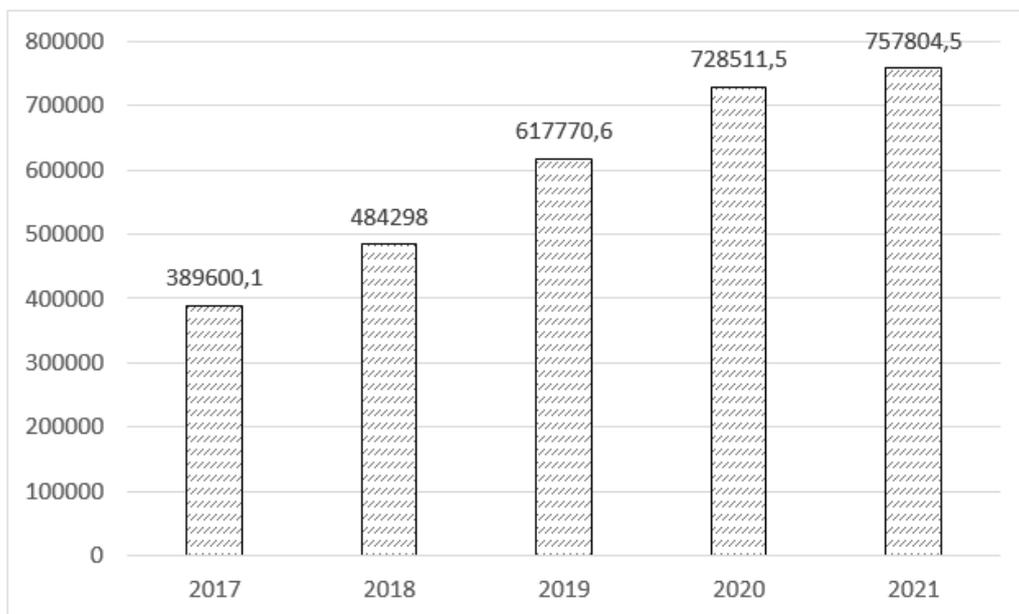


Рис. 5. Объем инвестиций, млн руб.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Удельный вес занятых в секторе ИКТ в общей численности занятого населения сохраняется на уровне 2017 года и составляет 1,7%.

Несмотря на все положительные эффекты цифровизации разных отраслей экономики и сфер жизнедеятельности современного человека, следует принимать во внимание и негативные последствия этого процесса в первую очередь для человека, поскольку он является главным участником цифровой трансформации, одновременно, как объект и субъект этого сложного процесса.

Современный человек адаптируется к цифровой среде, формирует систему цифровых ценностных установок, меняя свои привычки, повседневный уклад жизни, межличностные отношения (внутри коллектива, с противоположным полом, в кругу семьи), подходы к организации трудовых функций и распределению личного времени между работой и отдыхом, способам организации досуга.

Происходит неизбежная трансформация в «цифрового» человека, который отличается способностью использовать разнообразные цифровые инструменты для решения сложных задач, коммуникации, информационного обмена и увеличения области знаний. Цифровизация расширяет границы общения, личностной свободы, саморазвития, а также способствует повышению эффективности труда.

В новых условиях возможными негативными составляющими процессов цифровизации для человека могут стать поглощение информационным потоком, навязывание чужого мнения, изменение коммуникативных навыков, изменение культуры обучения, «компьютерная зависимость»; «цифровое неравенство», «кибербезопасность»; «клиповое мышление», «клиповая речь».

Цель цифровизации, состоящая в повышении уровня «цифрового благополучия» человека, однозначно является благой, и время безусловно покажет, насколько цель оправдала средства.

1.2. «Цифровое сельское хозяйство»: состояние и перспективы.

Общее состояние развития экономической среды в стране можно оценить по нескольким группам показателей, среди которых общее состояние экономики; покупательская способность населения, бюджетной сферы и корпоративных потребителей; доступность финансовых ресурсов и другие.

Оценивая валовой региональный продукт на душу населения по субъектам Российской Федерации, можно проследить стабильный рост за последние пять лет в 1,5 раза.

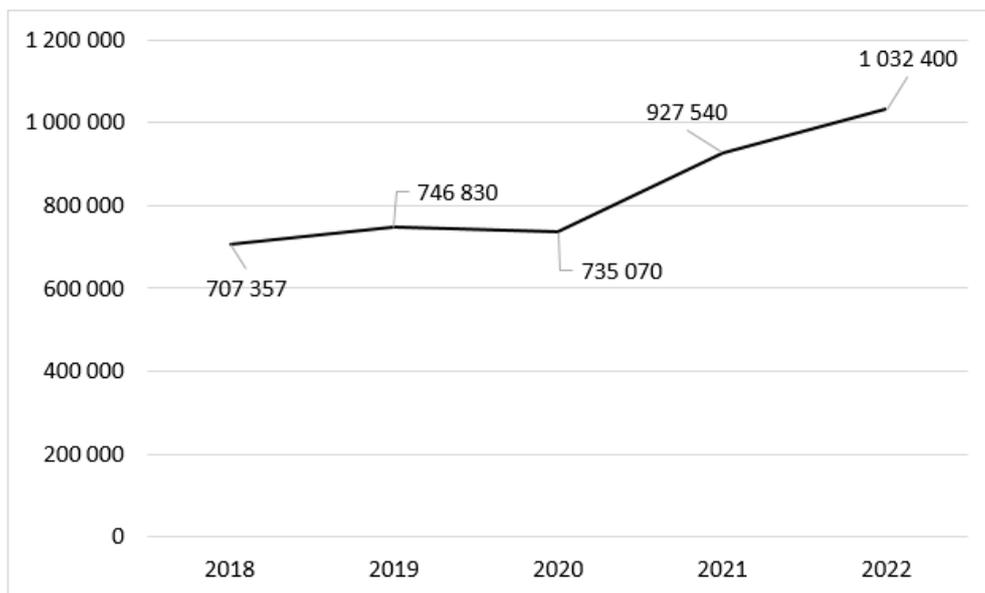


Рис. 6. Валовой региональный продукт на душу населения, руб.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Доля расходов на покупку продуктов питания в структуре потребительских расходов домохозяйств в процентном в среднем за последние пять лет составляет 32,58%, но имеет тенденцию к незначительному снижению.

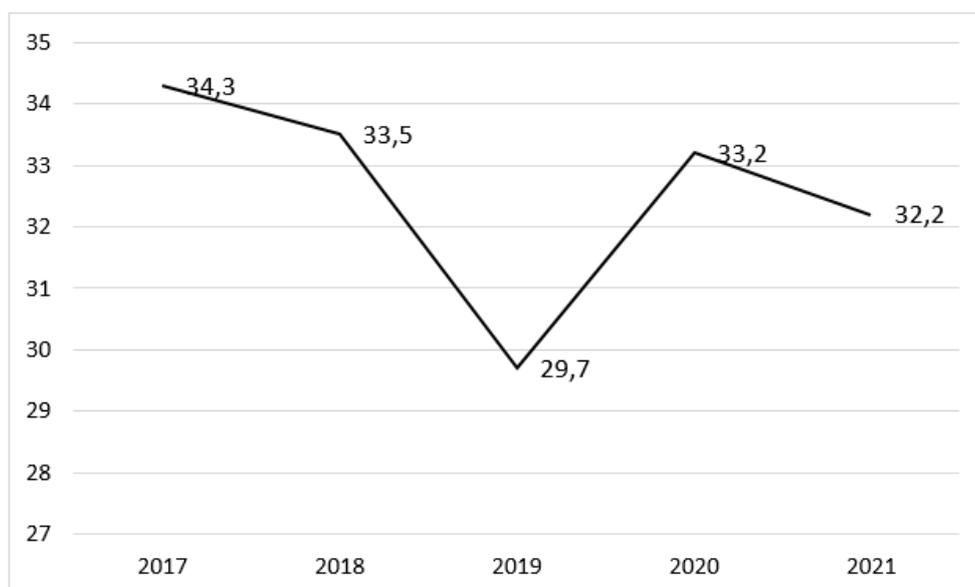


Рис. 7. Расходы на покупку продуктов питания, %.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Объем инвестиций в основной капитал, направленных на приобретение информационного, компьютерного и телекоммуникационного (ИКТ) оборудования, в фактически действовавших ценах за последние пять лет увеличился практически в 2 раза, и составил 757804,5 млн рублей.

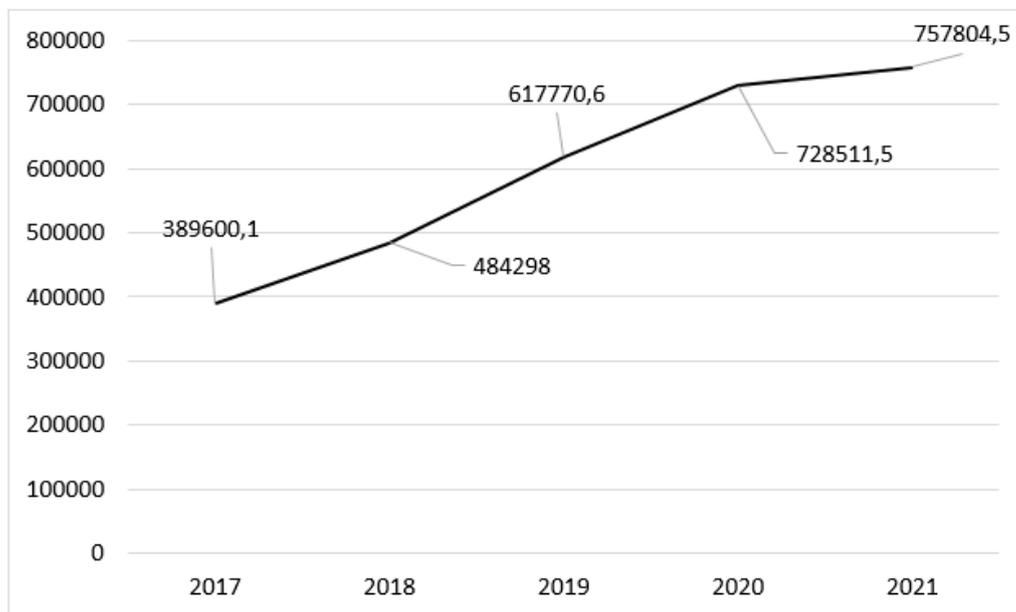


Рис. 8. Объем инвестиций в основной капитал, направленный на приобретение ИКТ, млн руб.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Сельское хозяйство играет огромную роль в развитии экономики, и в настоящее время наблюдается повышенный интерес к развитию этой отрасли с помощью современных инновационных решений.

Производство продуктов животноводства (скот и птица, молоко, яйцо) в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации сохраняет по годам положительную динамику в росте.

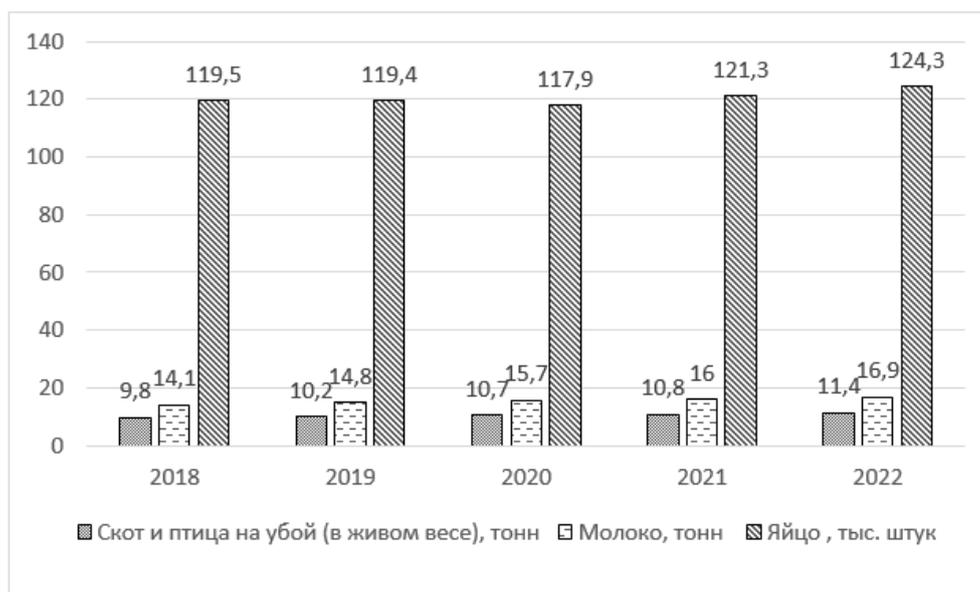


Рис. 9. Производство продуктов животноводства

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации может быть проанализирована для наглядности по группам культур: зерновые и зернобобовые; технические; картофель; овощи открытого грунта; кормовые (в сельскохозяйственных организациях; центнеров с одного гектара убранной площади).

На графике представлена динамика урожайности по трем из выше обозначенных групп культур. Официальные статистические данные свидетельствуют о незначительном снижении урожайности за последние три года, что вполне объяснимо событиями 2020-го года.

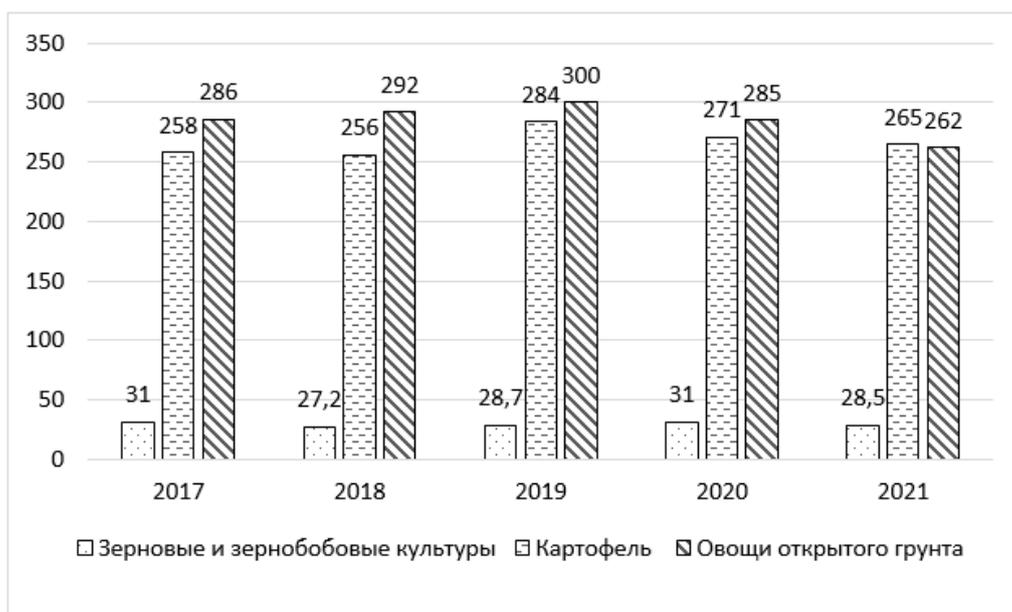


Рис. 10 Урожайность сельскохозяйственных культур по Российской Федерации, ц/га

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Инновациями в сельском хозяйстве является применение цифровых технологий (системы GPS, дроны, робототехнику, искусственный интеллект, IoT, Blockchain и др.) для развертывания вертикального земледелия, автоматизации растениеводства (точное земледелие, роботизация) и животноводства (оснащение КРС датчиками для мониторинга здоровья и повышения продуктивности), эксплуатации «умных» теплиц, применения более точных методов посадки и выращивания сельскохозяйственных культур, отслеживания продуктов питания в существующей продовольственной системе в приложениях Blockchain, круглосуточного сбора и обработки информации, охватывающей большие территории.

Модернизация отрасли АПК стала возможной ввиду инициатив со стороны Правительства РФ и принятых официальных документов, так были разработаны и утверждены «Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы», национальная программа «Цифровая экономика РФ» на период с 2019 по 2024 годы, федеральные и ведомственные проекты «Цифровое сельское хозяйство», «Цифровое строительство» и другие [1; 12; 13; 16].

В рамках проекта реализации «Цифровое сельское хозяйство» поставлены цели по технологическому прорыву в АПК и достижению роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году [13].

Цифровыми продуктами проекта являются цифровая платформа «Цифровое сельское хозяйство», цифровая платформа «Агрорешения», отраслевая электронная образовательная среда «Земля знаний».

Внедрение в жизнь каждого решения должно способствовать повышению конкурентоспособности добросовестных производителей как на отечественном рынке, так и на зарубежных рынках; снижению затрат на приобретение сырья, вследствие снижения доли на рынке некачественного семенного материала, удобрений; предоставлению рекомендаций о необходимости начать или прекратить работы по обработке почвы, посадки и обработки растений, сбору урожая; по внедрению и применению типовых цифровых технологий; получению в дистанционном формате знаний для применения цифровых технологий; реализации программ подготовки и переподготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий для освоения компетенций цифровой экономики [13].

Сдерживающими факторами цифровой трансформации сельского хозяйства являются: скачкообразное стремительное развитие цифровых технологий, неподготовленность кадров для сельского хозяйства, отсутствие материальной базы и финансирования.

В Российской Федерации существуют реальные примеры цифровизации сельских хозяйств и ферм, несмотря на наличие существующих ограничений:

– ООО «Агромилк» (Вологодская область), в котором произведена тотальная цифровизация всех бизнес-процессов, включая учет персонала, мониторинг перемещения техники, планирование и управление растениеводством и животноводством, контроль параметров микроклимата, водоснабжения и отгрузки молока [4];

– группа компаний «Черкизово» (Московская область) имеют успешный опыт цифровизации, в частности, по роботизации производственной цепочки [7];

– ООО «Русская аграрная группа» (Рязанская область) применяет платформу Cropwise от Syngenta [3];

– ООО «Заречное» (Воронежская область) реализовали переход к современной цифровой административно-хозяйственной системе стандарта DMR [15];

– ГК «Мираторг» внедряет технологию радиочастотной идентификации (RFID) для автоматизации контроля процессов приемки/отгрузки сырья и готовой продукции [14];

– агрокомпания «Румелко-Агро» (Тверская область) до конца 2023 года планирует завершить строительство современной молочно-товарной фермы в рамках проекта создания молочного животноводческого комплекса для выращивания молодняка и нетелей (зоны хранения кормов, навеса для телят, молочной кухни, инженерных сетей) [2] и другие.

С учетом специфики отрасли можно произвести зонирование инструментов цифровизации по шести направлениям:

- управление почвой и растениями;
- управление животными и мониторинг;
- оптимизация затрат;
- управление техникой и оборудованием;
- управление логистикой и складированием;
- повышение продуктивности и урожайности.

В любой отрасли АПК применяется современное оборудование, техника, датчики, Интернет вещей (IoT), которыми нужно управлять в режиме онлайн, считывать показатели, отслеживать их состояние.

Применение роботизированных систем кормления и доения, управления техническим и санитарным состоянием оборудования позволяет повысить эффективность производства, минимизировать операционные затраты, автоматизировать процессы производства.

С использованием цифровых технологий можно принципиально по-новому организовать обработку почвы, посев семян, уход за растениями, уборку и послеуборочную обработку урожая, оптимизировать логистические процессы и управлять складскими запасами.

Происходящие изменения определяют новые требования к подготовке специалистов для агропромышленного сектора. Выпускник должен обладать набором цифровых компетенций, необходимым и достаточным для профессиональной реализации в условиях цифровизации рабочих мест, что особенно актуально для тех, кто получает образование по направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере (агрономы, садоводы, механики, электрики, зоотехники, ветеринарные врачи и др.).

1.3. Подготовка «цифровых кадров» для АПК: особенности, возможности и проблемы.

Отправной точкой цифровизации образования можно считать период пандемии COVID-19, в 2020-м году, поскольку, вынужденно, образовательные учреждения начали осуществлять свою деятельность с применением дистанционных технологий.

Этот факт подтверждают официальные статистические данные, которые свидетельствуют, что доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий для реализации основных образовательных программ, в общем числе самостоятельных образовательных учреждений в системе высшего профессионального образования (ВПО) возросла за период с 2017 по 2021 год на 42,9%, а в системе среднего профессионального образования (СПО) на 49,1%., а в 2020-м году был заметен резкий скачок по сравнению с 2019-м годом для ВПО – на 22,7%; для СПО – на 29,8%.

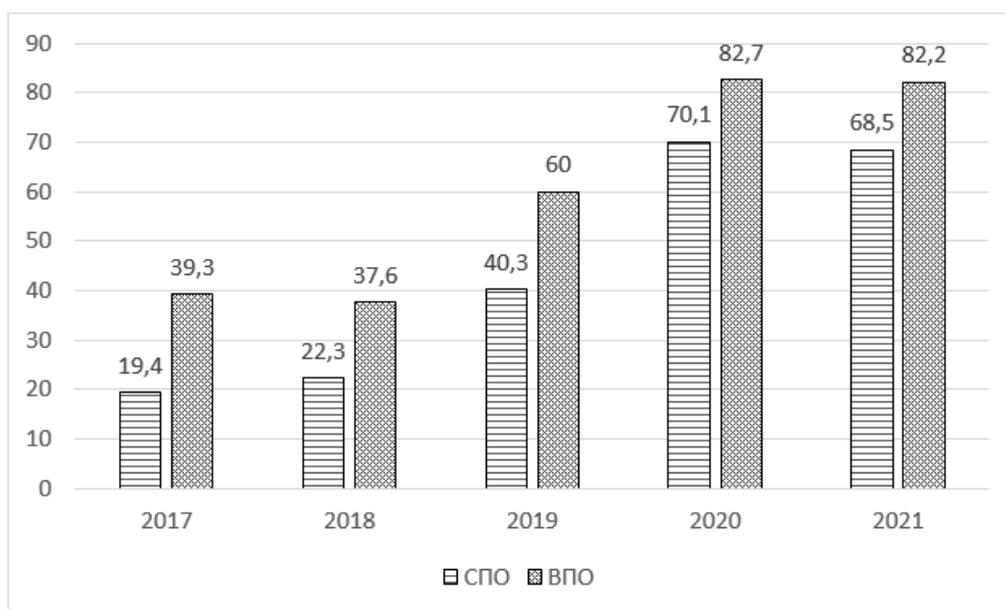


Рис. 11. Применение дистанционных технологий в реализации ОПОП, %
Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Готовность образовательных учреждений к развитию на основе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) можно оценить по числу персональных компьютеров, используемых в учебных целях, на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений (шт.). Этот показатель за последние пять лет имеет стабильный рост, и к 2021 году составил 17 шт.

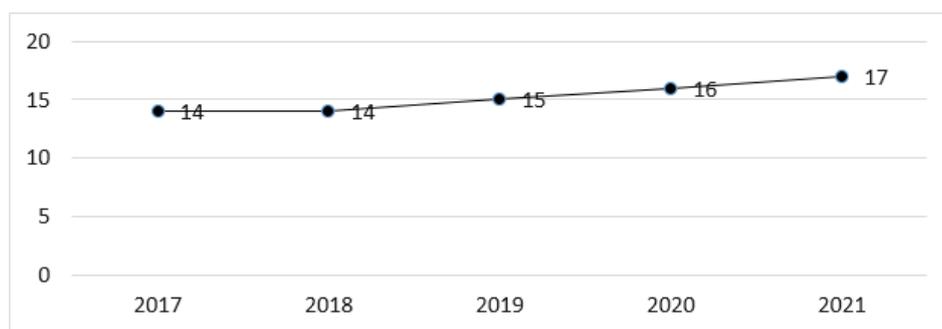


Рис. 12. Оснащенность персональными компьютерами образовательных учреждений, шт.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Число персональных компьютеров, используемых в учебных целях, находящихся в составе локальных вычислительных сетей (ЛВС), в расчете на 100 студентов (обучающихся) по образовательным учреждениям (шт.) для ВПО составляет последние три года 25 шт., что соответствует средней численности учебной группы, а в СПО этот показатель несколько ниже и составляет 15 персональных компьютеров в 2021 году.

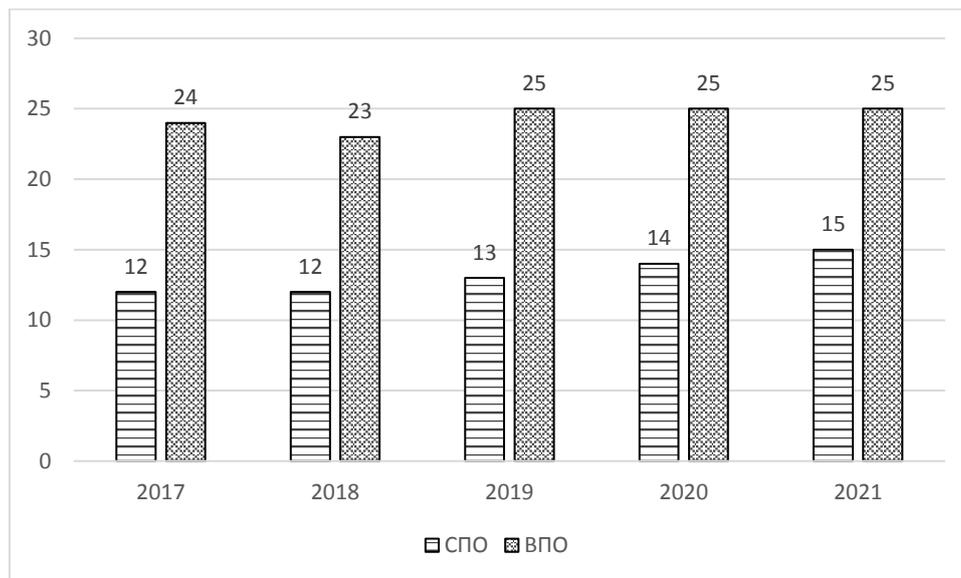


Рис. 13. ПК в составе ЛВС образовательного учреждения, шт.

Примечание. Источник: собственная разработка на основе данных [6].

Цифровая трансформация отечественного образования (ЦТОО) определяется несколькими структурными компонентами (базой): технической, программной, технологической, методической и организационно-правовой.

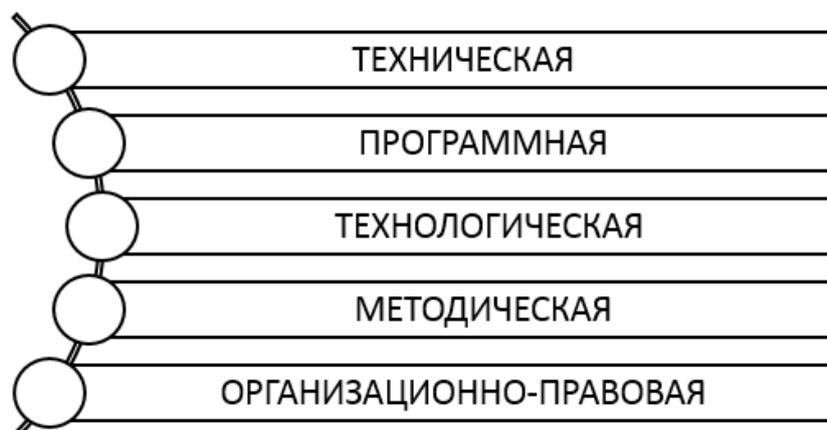


Рис. 14. База ЦТОО

Примечание. Источник: собственная разработка автора.

Техническая база цифровизации образования представляет собой совокупность аппаратных средств и оборудования, необходимых для развертывания виртуальных классных комнат, лабораторий, лекториев, конференц-залов. К этому оборудованию следует относить персональные компьютеры, ноутбуки, серверное оборудование, проекторы, видеокамеры, поворотные камеры в аудиториях, микрофоны, наушники, очки виртуальной реальности, манипуляторы, интерактивные смарт-доски, графические планшеты, электронное перо, смартфоны.

Программная база включает в себя совокупность программных решений необходимых для запуска разнообразного оборудования, используемого в процессе организации дидактического цикла, а также пользовательских настольных приложений, используемых для поддержания процесса обучения, а также реализации управленческих и административных функций образовательными учреждениями. К этим средствам можно отнести:

- драйверы устройств,
- платформы для электронного обучения / Learning Management System (LMS) (Mirapolis, iSpring Learn, Moodle, Stepik, Web Tutor, Teachbase, Ilias, GetCourse),
- приложения для разработки электронных образовательных ресурсов (iSpring suite, Course Editor, Nethouse.Академия, Tilda Publishing),
- приложения для организации вебинаров (Webinar Meetings, Mind, Pruffme, Cisco Presentation, Zoom, Teams).

Отдельная составляющая ЦТОО это программные приложения, с которыми будущие выпускники должны уметь работать на рабочих местах. Примерами таких приложений для отечественных аграриев могут быть:

- Bayer Agronomy Tool (идентификация сорняков и вредителей, а также выбор методов лечения);
- WeedID (электронная энциклопедия сорняков на пахотных землях);
- АДАМА 2019 – Каталог СЗР (электронный каталог средств защиты растений);

- FarmCalculators (расчет удобрений, пестицидов, фунгицидов или гербицидов на основе рекомендаций или информации о почвах);
- Агродозор (интерактивный сервис по борьбе с заболеваниями растений);
- Motordata (база данных по диагностике и ремонту автомобилей);
- Bosch ESI Tronic (ремонт и обслуживание автомобилей);
- HarvestYield, MachineryGuide, Map My Field (учет механизированных полевых работ, программный навигатор при выполнении сельскохозяйственных работ);
- ВетХелп Агровет Маркет, Ветемекум (справочник ветеринара, калькулятор для ветеринарной практики) и другие [5].

Технологическая база обучения, может быть представлена устоявшимися и прорывными инновационными технологиями: технология дополненной и виртуальной реальности, сетевые технологии передачи данных, ip-телефония, смарт-технологии, квантовые технологии, робототехника и сенсорика и другие. Инновационной технологией для образования является технология дополненной и виртуальной реальности, поскольку с ее помощью можно погружать обучающихся в виртуальные среды для детального и реалистичного изучения объектов и процессов профессиональной сферы, формирования компетенций, а также наблюдения и анализа действий, реакций и ситуационного поведения.

Методическая база цифрового обучения – это методические рекомендации по использованию цифровых технологий в обучении студентами, преподавателями, тьюторами, членами семьи обучающихся.

Организационно-правовая база обучения – федеральные государственные образовательные стандарты, учебные планы по направлениям подготовки, рабочие программы учебных дисциплин, должностные инструкции персонала, оснащенные рабочие зоны в образовательных учреждениях.

Рассмотренные составляющие ЦТОО предоставляют широкие возможности для построения цифровых инновационных образовательных хабов, которые могут быть использованы для реализации не только государственных образовательных программ внутри страны, но и на международном уровне.

В Российской Федерации имеется опыт развертывания современного телекоммуникационного хаба на площадке Ярославского государственного технического университета, который открыло Российское общество «Знание». Реализация проекта предполагает организацию просветительских курсов по медийно – информационной грамотности, работу мастерских по искусственному интеллекту, а также трансляцию лекций по новым профессиям и областям цифровой экономики [7].

Обсуждается проект создания Уральского образовательного хаба в Екатеринбурге для обеспечения единого уровня качества образования в регионах [11].

В Дубае открыт российский образовательный хаб, предоставляющий для иностранных студентов доступ к актуальным программам высшего и дополнительного образования вузов России. В хабе созданы все условия для организации учебного процесса в очном и онлайн форматах [10].

Рассмотренный опыт развертывания образовательных хабов и возможностей их применения для организации и реализации международных образовательных программ на базе учебных заведений свидетельствует о перспективности этого направления для исследований и практической реализации, с целью обмена знаниями как внутри страны, так и на международном уровне, развития кадрового резерва, повышения экспортного потенциала отечественного образования.

В вузах Российской Федерации в рамках участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет–2030» реализуется проект «Цифровые кафедры», в котором активное участие принимают ведущие вузы страны, в том числе и ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Проект реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и направлен на обеспечение возможности прохождения профессиональной переподготовки посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю.

В рамках проекта «Цифровые кафедры» на базе ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева разработано и реализуется десять программ дополнительной профессиональной подготовки: «1С-Программист», «Администратор баз данных», «Нейронные сети на Python», «Программирование на языках высокого уровня», «Специалист по обработке больших данных и машинному обучению в животноводстве», «Специалист по цифровым сервисам в агроинженерии», «Специалист по цифровым сервисам в растениеводстве», «Специалист по цифровым сервисам в профессиональном образовании», «Цифровые технологии в садоводстве и садово-парковом строительстве», «WEB-разработчик».

Цель реализуемых программ состоит в создании условий для получения обучающимися по специальностям и направлениям подготовки, главным образом, не отнесенным к IT-сфере, компетенции необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, а также приобретения новой квалификации в IT-сфере.

Для достижения поставленных целей на учебно-методическом портале вуза созданы сетевые курсы, которые построены по модульному принципу и позволяют эффективно управлять учебным взаимодействием преподавателей и обучающихся.

В качестве программного решения выбрана система управления обучением LMS Moodle, поскольку она обладает рядом преимуществ по сравнению с аналогами: бесплатна, проста в обслуживании и эксплуатации, поддерживает разнообразные дидактические функции, в том числе и коммуникативную.

При проектировании и разработке сетевого курса для программы профессиональной подготовки «Программирование на языках высокого уровня» в соответствии с рабочей программой были определены структурно-логические связи между дидактическими единицами учебного содержания, которое представлено видео-лекциями, презентационными файлами, видео-пояснениями к практическим заданиям, заданиями на выполнение практических работ, тестовыми формами контроля.

Учебный курс включает шесть модулей: «Алгоритмизация. Вычислительные алгоритмы», «Программирование на языке Python». «Базы данных», «Программирование баз данных», «Информационная безопасность и защита информации», «Защита интеллектуальной собственности».

В ходе обучения происходит формирование четырех компетенций:

- ПК-1: применяет языки программирования;
- ПК-2: применяет принципы и основы алгоритмизации;
- ПК-3: применяет СУБД;
- ПК-4: применяет принципы информационной безопасности (ИБ).

Индикаторы достижения компетенций:

- способен применять методы разработки алгоритмов разрабатываемых программ для ЭВМ;
- способен применять языки программирования;
- способен спроектировать и создать базу данных в среде СУБД;
- способен создать базу данных в среде СУБД, управлять ею, создавать запросы;
- способен производить установку, настройку и обслуживание программно-технических средств защиты информации от несанкционированного доступа;
- способен зарегистрировать разработанную программу для ЭВМ.

Результат сдачи демо-экзамена свидетельствует о высоком качестве усвоения учебного содержания и сформированности компетенций.

В современных условиях вопрос подготовки кадров для сельского хозяйства имеет особенную актуальность, поскольку технологии переживают быстрый прогресс и вносят изменения в организацию труда и процессы производства.

В целом, внедрение цифровых технологий в сельское хозяйство открывает огромные возможности для повышения производительности и оптимизации бизнес-процессов, в связи с этим возникает объективная необходимость в формировании и развитии у специалистов сильных технологических и цифровых компетенций, знаний, умений и навыков.

Подготовка специалистов для сельского хозяйства требует знаний в различных областях, включая научный подход, экономику, технологии и правовые аспекты, информационные и цифровые технологии, теорию управления.

При подготовке кадров для сельского хозяйства необходимо ориентироваться на конкретное направление подготовки и потребности рынка. В связи с этим в процессе обучения необходимым условием конкурентоспособности будущих выпускников является одновременное освоение основной образовательной программы и программ дополнительной профессиональной подготовки с целью формирования цифровых компетенций для обеспечения готовности работать с инновационными цифровыми инструментами и сервисами.

Поскольку современный рынок становится принципиально другим и большинство производителей и торговых площадок переходят в виртуальную электронную среду, будущие выпускники должны обладать не только специальными знаниями по направлению подготовки, но и предпринимательским мышлением, умением ставить амбициозные цели и искать пути их решения.

Основные проблемы подготовки кадров для сельского хозяйства в условиях цифровизации.

1. Нехватка специалистов с необходимыми знаниями и квалификацией: переход на «цифру» требует от работников знаний в области информационно-коммуникационных технологий и цифровых решений, анализа данных, моделирования бизнес-процессов.

2. Потребность в непрерывном образовании: сотрудники, работающие в сельском хозяйстве должны повышать свою квалификацию на протяжении всего периода выполнения трудовых функций для того, чтобы соответствовать уровню развития технологического прогресса.

3. Трудности с финансированием обучения: ввиду отсутствия возможности покрытия расходов на переподготовку кадров из регулярного бюджета сельхозпредприятия, сотрудники вынуждены вкладывать личные денежные средства для этих целей.

4. Проблема привлечения молодых специалистов: работа на отдаленной местности, проблемы с финансированием, требования к уровню образования, популярность профессии среди молодежи могут отрицательно повлиять на привлечение специалистов в эту область.

На сегодняшний день интеграция инновационных технологий, поддержание высокой квалификации кадров и адаптация к постоянно меняющимся условиям рынка являются приоритетным направлением для системы аграрного образования.

Список литературы

1. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 №7) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_328854/?ysclid=lknzy8a0eu64721900 (дата обращения: 29.07.2023).

2. MilkLife, Портал-каталог молочной отрасли. Инвестиции «Румелко-Агро» в молочный комплекс в Тверской области возрастут до 20 млрд рублей. Источник: «ИНТЕРФАКС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://milklife.ru/company_news/10653.html?ysclid=lko7wkjmfy756757718 (дата обращения: 29.07.2023).

3. Агроинвестор. Цифровой помощник для растениевода. Syngenta [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/business-pages/37522-tsifrovoy-pomoshchnik-dlya-rastenievoda/?ysclid=lko76hkybb196489322> (дата обращения: 29.07.2023).

4. Медведева А. Агропромышленный портал АгроXXI Как одно из самых цифровизованных животноводческих хозяйств в России внедряло инновации / А. Медведева [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/tehnologi/kak-odno-iz-samyh-cifrovizovannyh-zhivotnovodcheskih-hozjaistv-v-rossii-vnedrjalo-innovacii.html> (дата обращения: 29.07.2023).

5. Главагроном. Смартфон агронома: ТОП приложений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/articles/Smartfon-agronoma-TOPrilozhenij?ysclid=lko9ikyw2g371556378> (дата обращения 29.07.2022).

6. Мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/295900/?ysclid=lkbgni2izj285550594> (дата обращения 20.07.2023).

7. На базе ЯГТУ открылся образовательный хаб. Ярославский государственный технический университет. Новости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ystu.ru/news/na-baze-yagtu-otkrylsya-obrazovatelnyy-khab/> (дата обращения: 18.04.2023).

8. Пиджуков А. Новое профильное медиа. Метрология «PRO» / А. Пиджуков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kachestvo.pro/innovatsii/cherkizovskoe-chudo-o-robotakh-iskusstvennom-intellekte-i-kaydzen/?ysclid=lko22jmkpe789534360> (дата обращения: 29.07.2023).

9. Ивашова О.Н. Особенности подготовки кадров для цифровой экономики в аграрном вузе / О.Н. Ивашова, О.В. Кондратьева, М.С. Палиивец [и др.] // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. – Керчь, 2023. – С. 637–640. – EDN RQUHLZ

10. Открытие первого российского образовательного хаба состоялось в Дубае. ТАСС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/13219221> (дата обращения: 18.04.2023).

11. Президентская академия готовит проект образовательного хаба в Екатеринбурге [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ura.news/news/1052633557> (дата обращения: 18.04.2023).

12. Распоряжение Правительства Москвы от 11 октября 2010 г. №2215-РП «О Концепции обеспечения жителей города Москвы телекоммуникационными услугами для получения социально значимой информации путем создания усло-

вий равного доступа к кабельному телевидению и интернет-ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/295900/?ysclid=lkbgni2izj285550594> (дата обращения 20.07.2023).

13. Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2021 г. №3883-р О стратегическом направлении в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства РФ до 2030 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403224504/?ysclid=lko01rf7ov228776515> (дата обращения: 29.07.2023).

14. РСТ ИНВЕНТ. Цифровизация холдинга «Мираторг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rst-invent.ru/cifrovizacija-holdinga-miratorg/?ysclid=lko7nx7fzl896313> (дата обращения: 29.07.2023).

15. Тембр. Группа компаний «Заречное» (Воронежская область, Рамонский район, с. Нелжа) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tembr-radio.ru/catalog/navigation-equipment/for-construction.php?ELEMENT_ID=2363&ysclid=lko7j4jcwk179758083 (дата обращения: 29.07.2023).

16. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. №203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/295900/?ysclid=lkbgni2izj285550594> (дата обращения 20.07.2023).

17. Цифровая трансформация: новые вызовы для бизнеса и руководителей компании // Высшая школа экономики Кочубей центр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kc.hse.ru/2018/05/15/cifrovaya-transformaciya-novye-vuzovy/> (дата обращения 17.11.2022).

Щедрина Елена Владимировна – канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия» имени К.А. Тимирязева, Россия, Москва.

