

**ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
МЕЛИОРАТИВНОГО ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА**
**GOALS AND OBJECTIVES OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE
RECLAMATION WATER MANAGEMENT COMPLEX**



УДК 31.6.02:631.619:631.445.52

DOI:10.24411/2588-0209-2021-10327

Юрченко Ирина Федоровна, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно – исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» (127550 Россия, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44, строение 2), ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2390-1736>, irina.507@mail.ru

Yurchenko Irina Fedorovna, Doctor of Technical Sciences, associate Professor, Chief research worker, All – Russian research Institute of hydraulic engineering and Land Reclamation named after A. N. Kostyakov, ORCID:<http://orcid.org/0000-0003-2390-1736>, irina.507@mail.ru

Аннотация. Возрастающая актуализация концепции точного земледелия способствует становлению стратегии интенсификации сельскохозяйственного производства, основанной на цифровых технологиях, привносящих множество дополнительных факторов в многовариантный процесс оценки последствий применения различных мероприятий интенсивных агротехнологий. Целью настоящей работы являются освещение проблемы цифровой трансформации системы растениеводства, ее роли и значимости в процедурах поддержки решений управления формированием мелиоративного режима агроэкосистем; целей и задач мероприятий по цифровизации мелиорируемого земледелия Российской Федерации. Предметом изучения и анализа служили официальные документы российских и международных организаций, ключевыми из которых были: Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства РФ, Продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН (ФАО) и другие. Методологическая основа работы базируется на теории и практике сбора данных, обобщения, систематизации и анализа способов, алгоритмов, процедур, операций и другой информации по циф-

ровизации мелиоративной деятельности, целям и задачам ее становления, результатам экспертной оценки состояния сферы цифровизации агропроизводства и т. п. подходам. По результатам выполненного анализа установлен низкий уровень использования в России потенциальных возможностей цифровизации системы растениеводства, в том числе и на мелиорируемых землях. Определены приоритетные цели и задачи цифровой трансформации мелиоративного водохозяйственного комплекса необходимой для становления прорывных агротехнологий, гарантирующих России выход на лидирующие позиции в мировом агропроизводстве. Обоснована необходимость и целесообразность использования эффективных инструментариев по интеграции, консолидации, оценке эффективности и практической значимости цифровизации технологий агропроизводства, реализуемых в качестве платформенных решений по мелиорации.

Summary. The increasing actualization of the concept of precision agriculture contributes to the formation of a strategy for the intensification of agricultural production based on digital technologies, which introduce many additional factors into the multivariate process of assessing the consequences of the use of various measures of intensive agricultural technologies. The purpose of this work is to highlight the problem of digital transformation of technological processes of agricultural production on reclaimed lands, its role and significance in the procedures for supporting decisions of management of the formation of the reclamation regime of agroecosystems, the goals and objectives of measures to digitalize reclaimed agriculture in the Russian Federation. The methodological basis of the work is based on the theory and practice of data collection, generalization, systematization and analysis of methods, algorithms, procedures, operations and other information on the digitalization of land reclamation activities, the goals and objectives of its formation, the results of expert assessment of the state of the digitalization of agricultural production, etc. approaches. According to the results of the analysis, a low level of use of potential opportunities for digitalization of the crop production system in Russia, including on reclaimed land, was established. The priority goals and objectives of the digital transformation of the reclamation water management complex necessary for the development of breakthrough agricultural technologies that guarantee Russia's entry into the leading positions in the global agricultural production are identified. The necessity and expediency of using effective tools for integration, consolidation, evaluation of the effectiveness and expediency of innovative solutions for the digital transformation of the reclamation water management complex, implemented as part of digital platforms for reclamation, in the practice of reclamation activities is justified.

Ключевые слова: цифровая трансформация, мелиорация, точное земледелие, цифровая платформа.

Keywords: digital transformation, land reclamation, precision agriculture, digital platform.

Введение. Современный период экономического развития страны знаменуется становлением качественно новой, основанной на цифровых технологиях стратегии интенсификации сельскохозяйственного производства [1,2].

Мировая практика и опыт успешных отечественных аграриев убедительно свидетельствуют об эффективности использования цифровых технологий в составе точного земледелия. Они обеспечивают повышение продуктивности агрофитоценозов, снижение затрат на удобрения, ядохимикаты и другие средства защиты растений, экономии горюче-смазочных материалов и способствуют увеличению производительности техники [3-5].

Для системы растениеводства на мелиорируемых землях первоочередной экономической и экологической аргументацией развития «точного орошения» становится значимая экономия поливной воды и повышение экологической устойчивости территории, вызванные возможностью дифференцированного подхода и достижения большей достоверности формирования требуемого мелиоративного режима на поле/орошаемом участке [6,7].

В настоящей публикации освещаются проблемы цифровой трансформации мелиорируемого агропроизводства, ее роль и значимость в процедурах поддержки решений управления формированием мелиоративного режима агроэкосистем, цели и задачи мероприятий по цифровизации отечественного орошаемого земледелия.

Материалы и методы. Предметом изучения и анализа служили официальные документы российских и международных организаций, ключевыми из которых были: Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства РФ, Продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН (ФАО) и другие.

Методологическая основа работы базируется на теории и практике сбора данных, обобщения, систематизации и анализа способов, алгоритмов, процедур, операций и другой информации о цифровизации мелиоративной деятельности, целях и задачах ее становления, результатах экспертной оценки состояния сферы цифровизации агропроизводства т. п. подходах. Приоритетными являлись аналитические исследования методами сравнительного, абстрактно-логического, монографического и экономико-математического анализа и экспертных оценок.

Результаты и обсуждение. Россия, владеющая 9% мирового ресурса пахотных земель, 52% чернозёмов, 20% запасов пресной воды, значительно отстает от лидирующих стран мира по объемам производства продукции растениеводства [8-12]. Вместе с тем преимущества земледелия на мелиорируемых землях, характеризующегося увеличением плодородия почвы и продуктивности системы растениеводства [13], в отечественном агропроизводстве используются не достаточно. Площадь мелиорируемых земель в общей площади пашни России сейчас достигает 8%, и никогда не превышала 10%, включая периоды максимальной востребованности сельскохозяйственных мелиораций. В то же время в Китае площадь мелиорируемой пашни достигает 44,4%, в США – 39,9%, в Индии – 35,9%, что убедительно свидетельствует о наличии большого потенциала для капиталовложений в инновационные агротехнологии России, включая цифровизацию.

Но цифровизация гарантирует значимый результат только в условиях развивающейся экономики. Как показывают мировой опыт, практика, да и здравый смысл, оцифровка не спасает от падения производства при устаревшей технике, технологиях и оборудовании, а

может лишь ускорить его рост от проведенной модернизации. Не следует также автоматизировать управленческий «хаос» предприятия [14].

В настоящее время объем цифровой экономики в общем объеме ВВП (валовый внутренний продукт) РФ существенно ниже, чем в США, Китае, странах Евросоюза, составляя не более 3,9% против 10,9%, 10% и 8,2% в указанных странах соответственно (рисунок 1).

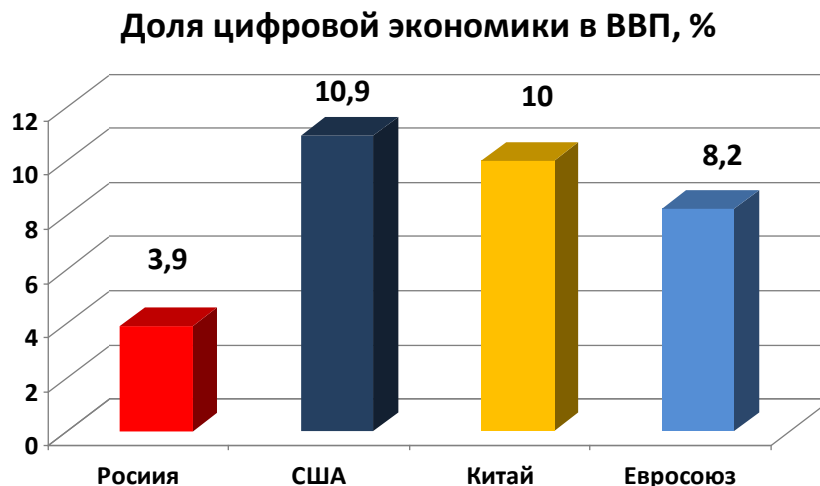


Рисунок 1. - Объем цифровизации экономики в структуре ВВП. Составлено по данным [15]

К тому же финансирование мероприятий цифровизации статьи документа «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство» представлено самыми низкими показателями из всех секторов экономики и составило 0,34% финансирования указанного направления в целом по стране в 2015 г. и 0,2% в 2017 г.

Вопреки такой ситуации нельзя не заметить стремление рынка цифровой экономики в АПК к росту и развитию. За десятилетний период (с 2006 г. по 2016 г.) использование Интернета сельскохозяйственными организациями увеличилось с 12,9% до 61,2%, то есть, практически, в 5 раз. Однако, показатели применения цифровых технологий по категориям хозяйств, составляющие 55,4% для сельскохозяйственных организаций и только порядка 25% для фермеров, индивидуальных предпринимателей и личных подсобных хозяйств, оставляют желать лучшего. Сдерживающим фактором внедрения эффективных цифровых технологий в аграрном секторе является не только нехватка IT-специалистов, но и отсутствие опыта по использованию цифровых навыков и умений..

В соответствии с действующей федеральной целевой программой ФЦП «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28.07.2017 №1632-р, в сфере отечественного АПК по инициативе Минсельхоза России сформированы основные направления в области цифровизации сельского хозяйства. Предусматривается внедрение в субъектах Российской Федерации сквозных цифровых систем, реализованных на базе современных конкурентоспособных отечественных технологий, методов и алгоритмов в составе проектов: управления, землепользования, растениеводства, садоводства, тепличного производства и животноводства, объединяющих данные непосредственно от сельхозпроизводителей и государственную информацию в базах платформы цифрового агропромышленного комплекса [1].

Функционирование платформенной экономики организуется онлайн-посредниками, которые обеспечивают заинтересованным сельхозтоваропроизводителям и/или другим пользователям поставку продукции или услуг от их производителей. При этом гарантируется ме-

тодологическая унификация организации функциональных возможностей цифровых платформ по контактам их работников или продавцов товаров и услуг непосредственно с потребителями. Указанный подход сокращает финансовые траты на создание информационно - коммуникационных технологий и затраты времени для вывода их на рынок.

Современное состояние цифровизации отечественного агропроизводства, достигающего лишь 15 позиции в мировом рейтинге уровня «цифры» в производстве и представленное только 5...10% сельхозтоваропроизводителей, не гарантирует успешность реализации очередного этапа его модернизации. Это обусловлено отсутствием у аграриев необходимых ресурсов, средств и техники, требующегося опыта и знаний для внедрения и работы с инновационными цифровыми технологиями, достоверного прогноза цен на сельхозпродукцию, развитой инфраструктуры хранения и доставки продукции, и тому подобными факторами.

Цель модернизации и трансформации агропроизводства России на основе реализации мероприятий по его цифровизации заключается [1]:

- в разработке и применении на всех этапах агропроизводства инновационных технологических решений, гарантирующих российскому АПК лидирующие позиции на приоритетных рынках продукции и высокую производительности труда на сельскохозяйственных предприятиях;
- в совершенствовании системы государственного управления агропроизводством, базирующейся на формировании единого информационного пространства для повышения эффективности и результативности управленческих решений за счет полноты и непротиворечивости данных и сведений.

Переход от рутинных операций к автоматизированным процессам цифрового агропроизводства требует использования на практике датчиков, робототехники, операций работы с данными. При производстве продукции «умного поля» технологии точного земледелия интегрируются и действуют автономно с интеллектуальными сетями и инструментами управления данными. Это способствует повышению продуктивности агрофитоценозов и формированию агроэкосистем с высокой степенью приспособляемости и адаптивности к наблюдающимся изменениям климата, что снижает риски продовольственной безопасности страны. В свою очередь, точное землепользование представляет собой интеллектуальную систему для работы с данными, сведениями и информацией о почвенных и земельных ресурсах хозяйствующего субъекта [16].

Расширение цифрового сельского пространства и активизация внедрения цифровых технологий в сельской местности в значимой мере расширяет возможности удобного доступа товаропроизводителей к информации о работах, услугах, товарах, ценах и т. п. данным. Это, безусловно, придает развитию современной аграрной экономики совершенно новые качества, характеристики и свойства [17,18] за счет постепенной трансформации всех элементов агропродовольственной цепочки [17].

Цифровизация мелиоративного водохозяйственного комплекса имеет свои характерные особенности, обусловленные не только климатическими рисками, биологическими процессами в земледелии и растениеводстве, а также сезонностью выполняемой работы, но и характером осуществляемой деятельности сельскохозяйственных организаций в рассматриваемой местности. Положительный отечественный опыт автоматизации производственных процессов в мелиорации прошлого отмечался:

- в процедурах модернизации систем водозабора, водораспределения и водоподачи [19,20];

- в технологиях проектирования мелиоративных объектов, выполняющих оценку последствий принимаемых решений по результатам математического моделирования создаваемого мелиоративного режима, прежде всего водного и солевого [21-24];

- в системах программированного выращивания урожаев в области формирования информационно-советующих систем оперативного планирования орошения и систем управления технологическим процессом на мелиорируемых землях [25].

К сожалению, печально известное реформирование хозяйственного механизма страны 90 годов прошедшего столетия, практически, ликвидировало эти достижения автоматизации технологических процессов, и во многом снизило жизнеспособность самого водохозяйственного мелиоративного комплекса.

Научно-технический прогресс экономики в последнее время все чаще ориентирован на информационную сферу, а реализация его мероприятий осуществляется совершенствованием, внедрением и использованием информационно-коммуникативных технологий. Характерный круг задач мелиоративной деятельности, использующих информационную поддержку, представлен:

- технологиями цифровой картографии мелиорируемых полей, мелиоративных систем и планированием урожайности;
- дистанционного мониторинга состояния агрофитоценозов и качества урожая;
- дифференцированного внесения удобрений, мелиорантов, средств защиты растений;
- регулирования параметров мелиоративного режима агроэкосистем, характеризующего водный, питательный, тепловой, солевой и др. режимы;
- снижения водопотребления агрофитоценозов;
- ликвидации отрицательного воздействия мелиоративных мероприятий на компоненты природной среды;
- оценки и прогнозирования массопереноса в агроландшафтах;
- реализации систем точного управления поливами и внесения удобрений при орошении;
- моделирования продуктивности мелиорируемых агроэкосистем;
- оценки характеристик водотоков и водоемов;
- планирования стратегических, тактических и оперативных мероприятий технической эксплуатации мелиоративного водохозяйственного комплекса;
- оценки гидродинамических параметров подземных вод;
- моделирования водораспределительных сетей;
- создания и выполнения противоэрозионных мероприятий.

Ключевым фактором, определяющим эффективность цифровизации мелиоративной деятельности, является адекватность множества используемых данных целям управленческого процесса. Согласно экспертным оценкам такие множества формируются посредством консолидации: характеристик мелиорируемой территории, параметров возделываемых культур и севооборотов, моделей водопотребления и продукционного процесса, способов использования различных видов ресурсов, периодов реализации основных технологических процессов, регламентов функциональных задач производства и инструментариев их выполнения [26,27].

Приоритетные задачи «цифровой мелиорации» должны решать проблемы инновационных систем управления сельхозпроизводством, в части непрерывного контроля мелиоративного режима агрофитоценозов, получения и аналитической оценки сведений об объекте управления, формирования вариантов управляющих воздействий и их реализации без уча-

ствия сельхозтоваропроизводителя, осуществляемой лишь в специально оговоренных случаях.

Положительный результат деятельности обеспечивается с помощью использования значительного комплекса разнообразных инструментальных средств, позволяющих обеспечить цифровизацию всех ключевых аспектов хозяйственной деятельности предприятий мелиоративной сферы.

По данным созданного Минсельхозом России Центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК (в дальнейшем Центра агроаналитики) в 2017 г. элементы точного земледелия использовались в сорока субъектах РФ, лидерами по количеству хозяйств - участников были Липецкая, Орловская и Самарская области с соответствующими показателями 812; 108 и 75 хозяйств.

В целом отмечается низкий уровень отечественной патентной активности в сфере технологий точного земледелия [1]. В период 2012...2017г.г. количество отобранной патентной документации по точному земледелию России составило 12 единиц и не превышало максимального значения 3 патента/год. В то же время для стран – лидеров указанные показатели составляли: для США 546 патентов при максимальной интенсивности 166 единиц/год; Германии 148 патентов, при максимальной интенсивности 39 единиц/год; Японии – 98 патентов, с максимальной интенсивностью 53 единицы/год.

Этим не в последнюю очередь объясняется использование в России для точного земледелия в основном техники иностранных производителей, например корпорации «John Deere». Производство мелиоративной техники, ориентированной на технологии точного орошения, выполняется компаниями Lindsay Corporation, Reinke Manufacturing, Valmont Industries и многими другими.

В качестве примера внедрения цифровых агротехнологий в регионах на рисунке 2 представлено использование в 2018 г. технологий точного земледелия в хозяйствах Краснодарского края по данным исследований Кубанского агроуниверситета [28]. Обращает внимание крайне низкое для региона развитого орошаемого земледелия, характеризующегося дефицитом водных ресурсов, применение технологий точного (дифференцированного) регулирования орошения.



Рисунок 2 Использование элементов точного земледелия хозяйствами Краснодарского края (представлен по материалам [28])

Анализ внедренных в агропроизводстве России решений по цифровизации точного земледелия выявил так же и их недостаточную интеграцию в области методов и способов как принятия решений по управляющим воздействиям, так и их реализации [1]. Вместе с тем ФГБУ Центр агроаналитики в рамках реализации проекта ведомственной программы Минсельхоза России «Цифровое сельское хозяйство» приступил к разработке каталога технологических решений для нужд АПК, обеспечивающего аграриев надежной информационной и коммуникационной поддержкой при оценке и приобретении оборудования, устройств и/или программных средств систем цифровизации.

По состоянию на февраль 2019 г. каталог уже включал информацию о более чем 500 разработках по цифровизации, автоматизации, роботизации, механизации, электрификации технологий агропроизводства и т. п. решениях. На рисунке 3 приведена структура решений каталога, дифференцированных по отраслям и направлениям агропроизводства.



Рисунок 3. - Структура решений каталога, сформированных по отраслям и направлениям агропроизводства (представлено по материалам [1])

Помимо версии на бумажном носителе планируется выпуск электронного документа «Навигатор цифровых технологий». Для зарегистрированных пользователей цифрового инструментария предусматривается возможность:

- поиска информации и приобретения необходимой технологии/элемента технологии;
- получения консультации с виртуальным помощником и/или специалистом Центра агроаналитики и организаций производителей;
- знакомства с имеющимися отзывами и формирования собственного заключения о качестве предоставленных услуг и продукции;
- гармонизации цены покупки/продажи;

- удобного взаимодействия всех участников различных процессов цифровизации агропроизводства, сокращающего сроки внедрения инноваций в практику производства конкретных сельхозтоваропроизводителей и повышения эффективности их использования.

Учитывая неудовлетворительную ситуацию с внедрением технологий «умного орошения», как и других мероприятий цифровизации точного регулирования мелиоративного режима агрофитоценоза, представляется крайне необходимым популяризация выполненных отечественных разработок в сфере цифровизации земледелия мелиорируемых угодий и ориентация планируемых решений на размещение в каталоге цифровых технологий Центра агроаналитики.

Заключение. Решение проблем обеспечения продовольственной безопасности и развитие экспортного потенциала требуют трансформации отечественного агропромышленного комплекса в высокотехнологичный сектор экономики, гарантирующий производство продовольствия не только для нужд собственной страны, но и зарубежных поставок. Это инициирует формирование и использование инновационных разработок и стимулирование эффективности управленческих решений, ориентированных на повышение условий жизни населения за счет производства продуктов питания в необходимом количестве и должного качества.

Согласно мировым достижениям и результатам передовых отечественных сельскохозяйственных производителей использование ресурсов и научно обоснованных подходов к принятию управленческих решений, базирующихся на применении в производстве современных цифровых технологий, гарантирует эффективность формирования оптимальных почвенно-агротехнических и организационно-территориальных условий, обеспечивающих снижение производственных издержек, повышение качества продукции и ее конкурентоспособности на ведущих мировых рынках.

Развитию качественно новых решений задач цифровой трансформации мелиоративного водохозяйственного комплекса и повышению эффективности взаимодействия всех и каждого из ее участников может способствовать формирование, внедрение и использование специализированных технологических платформ, отслеживающих разработку, интегрирующих практические достижения и способствующих широкому использованию лучших достижений по цифровизации технологических процессов и организации производства в сфере мелиорации.

Литература

1. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. –М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.
2. Глазунов Г.П., Афонченко Н.В., Санжаров А.И. Программные средства информационно-справочной системы для агроэкологической оценки земель // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 8. С. 58-63.
3. Цифровизация управления агротехнологиями / Н.В. Степных [и др.]. Куртамыш: ООО «Куртамышская типография», 2018. – 43 с.
4. Ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур с применением элементов точного земледелия / В.А. Любич, Ф.Г. Бакиров, А.П. Долматов, С.В. Попов, М.Р. Курамшин // Техника и оборудование для села. 2009. № 6. С. 46-48
5. Дифференцированное внесение удобрений в системе точного земледелия / В.А. Любич, С.В. Попов, Ф.Г. Бакиров, А.П. Долматов, М.Р. Курамшин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 73-75.

6. Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России/ под редакцией Л. В. Кирейчевой. – М: ФГБНУ ВНИИ агрохимии, 2017.-296 с.
7. Ольгаренко В. И Экосистемные подходы к функционированию оросительных систем / Ольгаренко В. И., Ольгаренко И. В., Ольгаренко В. Иг. // В мире научных открытий. – Том 9. – №1. – 2017. С. 115-130. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/eko-sistemnye-podhody-k-funktsionirovaniyu-orositelnyh-sistem>
8. Закшевский В.Г., Гаврилова З.В. Возможности и перспективы развития сельских территорий после пандемии // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 223. N 3. С. 496-501.
9. Труба А.С., Марков А.К., Можаяев Е.Е. Развитие инновационной составляющей экономического роста в сельском хозяйстве // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. N 8-1. С. 105-112.
10. Бондаренко Л.В. Программно-целевой подход к развитию сельских территорий // АПК: Экономика, управление. 2020. N 2. С. 47-62.
11. Сёмин А.Н., Бухтиярова Т.И., Хилинская И.В. Индикативная стратегия активного роста потенциала сельских территорий в современных условиях цифровой экономики // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. 2018. N 1 (2). С. 57-63.
12. Яркова Т.М. Результаты реализации государственной аграрной политики на современном этапе развития экономики // АПК: Экономика, управление. 2020. N 3. С. 14-25.
13. J'Son & Partners «Текущее состояние АПК в России и мире (на примере США, Китая, Индии и России)».
14. Ивантер В.В. Механизмы экономического роста // Мир новой экономики. 2018. N 12(3). С. 24-35.
15. Кульков В.М. Цифровая экономика: надежды и иллюзии // Философия хозяйства. Альманах Центра общественных наук и экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. 2017. № 5. С. 145–156.
16. Шабанов В. В. Автоматизация комплексного регулирования факторов жизни растений // Гидротехника и мелиорация. – 1982. – № 1.– С. 60-75.
17. Стомба Е.В., Стомба А.В. Роль инноваций в стратегическом планировании развития агропродовольственного комплекса региона // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. N 6. С. 121-132.
18. Стомба Е.В., Стомба А.В. Инновации как фактор устойчивого развития сельских территорий // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2015. N 5. С. 706-720.
19. The Efficiency of Impervious Protection of Hydraulic Structures of Irrigation Systems / M. A. Bandurin, V. A. Volosukhin, I. F. Yurchenko // Advances in Engineering Research, Tyumen, 16–20 июля 2018 года. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 56-61.
20. Носов, А. К. Выявление потенциально опасных ГТС сферы мелиораций / А. К. Носов, И. Ф. Юрченко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: Сборник научных трудов. – 2013. – № 51. – С. 101-110.
21. Reclamation Measures to Ensure the Reliability of Soil Fertility / I. F. Yurchenko, M. A. Bandurin, V. A. Volosukhin [et al.] // Advances in Engineering Research, Tyumen, 16–20 июля 2018 года. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 62-66.
22. Безопасность бесхозяйных гидротехнических сооружений: Безопасность бесхозяйных гидротехнических сооружений мелиоративного водохозяйственного комплекса/ Г. Т. Ба-

лакай, И. Ф. Юрченко, Е. А. Лентяева, Г. Х. Ялалова. – Германия : LAP LAMBERT, 2016. – 85 с. – ISBN 9783659547454.

23. Risk Assessment of Land Reclamation Investment Projects / I. F. Yurchenko, M. A. Bandurin, V. V. Vanzha [et al.] // *Advances in social science, education and humanities research : Proceedings of the International Conference Communicative Strategies of Information Society (CSIS 2018)*, Saint-Petersburg, 26–27 октября 2018 года. – Saint-Petersburg: Atlantis Press, 2019. – P. 216-221.

24. Кирейчева, Л. В. Методические рекомендации по оценке экологической и мелиоративной ситуаций на орошаемых землях / Л. В. Кирейчева, И. Ф. Юрченко, В. М. Яшин; Ответственный за подготовку - акад. РАСХН Шумаков Б.Б.. – Москва: Россельхозакадемия, 1994. – 56 с.

25. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография / В. Н. Щедрин, А. В. Колганов, С. М. Васильев, А. А. Чураев. – В 2 ч. – Ч. 1. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – 283 с.

26. Александровская Л. А. Развитие процессов цифровизации в мелиоративной сфере: тенденции и перспективы// *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2020. №4 (72). С. 103-110.

27. Бородычев, В. В., Лытов, М. Н. Геопозиционный синтез мониторинговых данных и возможности их использования в режиме реального времени // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. -2016. - №1. -С.168-177.

28. Результаты анкетирования по направлению «Цифровое сельское хозяйство» / Е. В. Труфляк, А. С. Креймер, Н. Ю. Курченко. – Краснодар :КубГАУ, 2018. – 11 с.

Literatura

1. Tsifrovaya transformatsiya sel'skogo khozyaistva Rossii: ofits. izd. –М.: FGBNU «RosinformagroteKH», 2019. – 80 s.

2. Glazunov G.P., Afonchenko N.V., Sanzharov A.I. Programmnye sredstva informatsionno-spravochnoi sistemy dlya agroekologicheskoi otsenki zemel' // *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*. 2016. № 8. S. 58-63.

3. Tsifrovizatsiya upravleniya agrotekhnologiyami / N.V. Stepnykh [i dr.]. Kurtamysh: ООО «Kurtamyshskaya tipografiYA», 2018. – 43 s.

4. Resursosberegayushchaya tekhnologiya vozdeystviya zernovykh kul'tur s primeneniem ehlementov tochnogo zemledeliya / V.A. Lyubchich, F.G. Bakirov, A.P. Dolmatov, S.V. Popov, M.R. Kuramshin // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. 2009. № 6. S. 46-48

5. Differentsirovannoe vnesenie udobrenii v sisteme tochnogo zemledeliya / V.A. Lyubchich, S.V. Popov, F.G. Bakirov, A.P. Dolmatov, M.R. Kuramshin // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. № 1 (33). S. 73-75.

6. Nauchnye osnovy sozdaniya i upravleniya meliorativnymi sistemami v Rossii/ pod redaktsiei L. V. Kireichevoi. – М: FGBNU VNII agrokhimii, 2017.-296 s.

7. Ol'garenko V. I Ehkosistemnye podkhody k funktsionirovaniyu orositel'nykh sistem / Ol'garenko V. I., Ol'garenko I. V., Ol'garenko V. Ig. // *V mire nauchnykh otkrytii*. – Tom 9. – №1. – 2017. S. 115-130. – [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/eko-sistemnye-podhody-k-funktsionirovaniyu-orositel'nykh-sistem>

8. Zakshevskii V.G., Gavrilova Z.V. Vozmozhnosti i perspektivy razvitiya sel'skikh territorii posle pandemii // *Nauchnye trudy Vol'nogo ehkonomicheskogo obshchestva Rossii*. 2020. T. 223. N 3. S. 496-501.

9. Truba A.S., Markov A.K., Mozhaev E.E. Razvitie innovatsionnoi sostavlyayushchei ehkonomicheskogo rosta v sel'skom khozyaistve // Vestnik Altaiskoi akademii ehkonomiki i prava. 2020. N 8-1. S. 105-112.
10. Bondarenko L.V. Programmno-tselevoy podkhod k razvitiyu sel'skikh territorii // APK: Ehkonomika, upravlenie. 2020. N 2. S. 47-62.
11. Semin A.N., Bukhtiyarova T.I., Khilinskaya I.V. Indikativnaya strategiya aktivnogo rosta potentsiala sel'skikh territorii v sovremennykh usloviyakh tsifrovoy ehkonomiki // Nauchnyi ezhegodnik Tsentra analiza i prognozirovaniya. 2018. N 1 (2). S. 57-63.
12. Yarkova T.M. Rezul'taty realizatsii gosudarstvennoi agrarnoi politiki na so-vremennom ehtape razvitiya ehkonomiki // APK: Ehkonomika, upravlenie. 2020. N 3. S. 14-25.
13. J'Son & Partners «Tekushchee sostoyanie APK v Rossii i mire (na primere SSHA, Kitaya, Indii i Rossii)».
14. Ivanter V.V. Mekhanizmy ehkonomicheskogo rosta // Mir novoy ehkonomiki. 2018. N 12(3). S. 24-35.
15. Kul'kov V.M. Tsifrovaya ehkonomika: nadezhdy i illyuzii // Filosofiya khozyaistva. Al'manakh Tsentra obshchestvennykh nauk i ehkonomicheskogo fakul'teta MGU im. M.V. Lo-mono-sova. 2017. № 5. С. 145–156.
16. Shabanov V. V. Avtomatizatsiya kompleksnogo regulirovaniya faktorov zhizni ras-tenii // Gidrotekhnika i melioratsiya. – 1982. – № 1. – S. 60-75.
17. Stovba E.V., Stovba A.V. Rol' innovatsii v strategicheskoy planirovani razvi-tiya agroproduktov kompleksa regiona // Ehkonomika: vchera, segodnya, zavtra. 2016. N 6. S. 121-132.
18. Stovba E.V., Stovba A.V. Innovatsii kak faktor ustoychivogo razvitiya sel'skikh territorii // Sovremennyye issledovaniya sotsial'nykh problem (ehlektronnyi nauchnyi zhur-nal). 2015. N 5. S. 706-720.
19. The Efficiency of Impervious Protection of Hydraulic Structures of Irrigation Sys-tems / M. A. Bandurin, V. A. Volosukhin, I. F. Yurchenko // Advances in Engineering Research, Tyumen, 16–20 iyulya 2018 goda. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 56-61.
20. Nosov, A. K. Vyyavlenie potentsial'no opasnykh GTS sfery melioratsii / A. K. No-sov, I. F. Yurchenko // Puti povysheniya ehffektivnosti oroshaemogo zemledeliya: Sbornik nauch-nykh trudov. – 2013. – № 51. – S. 101-110.
21. Reclamation Measures to Ensure the Reliability of Soil Fertility / I. F. Yurchenko, M. A. Bandurin, V. A. Volosukhin [et al.] // Advances in Engineering Research, Tyumen, 16–20 iyulya 2018 goda. – Tyumen: Atlantis Press, 2018. – P. 62-66.
22. Bezopasnost' beskhozyainykh gidrotekhnicheskikh sooruzhenii: Bezopasnost' beskho-zyai-nykh gidrotekhnicheskikh sooruzhenii meliorativnogo vodokhozyaistvennogo kom-pleksa/ G. T. Ba-lakai, I. F. Yurchenko, E. A. Lentyaeva, G. KH. Yalalova. – Germaniya : LAP LAMBERT, 2016. – 85 s. – ISBN 9783659547454.
23. Risk Assessment of Land Reclamation Investment Projects / I. F. Yurchenko, M. A. Bandurin, V. V. Vanzha [et al.] // Advances in social science, education and humanities research : Proceedings of the International Conference Communicative Strategies of Information Society (CSIS 2018), Saint-Petersburg, 26–27 oktyabrya 2018 goda. – Saint-Petersburg: Atlantis Press, 2019. – P. 216-221.
24. Kireicheva, L. V. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ehkologicheskoy i melio-rativnoy situatsii na oroshaemykh zemlyakh / L. V. Kireicheva, I. F. Yurchenko, V. M. Yashin; Ot-

vetstvennyi za podgotovku - akad. RASKHN Shumakov B.B.. – Moskva: Rossel'khozakademiya, 1994. – 56 s.

25. Orositel'nye sistemy Rossii: ot pokoleniya k pokoleniyu: monografiya / V. N. Shchedrin, A. V. Kolganov, S. M. Vasil'ev, A. A. Churaev. – V 2 ch. – CH. 1. – Novocherkassk: Geli-kon, 2013. – 283 s.

26. Aleksandrovskaya L. A. Razvitie protsessov tsifrovizatsii v meliorativnoi sfe-re: tendentsii i perspektivy// Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo ehkonomicheskogo uni-versiteta (RINKH). 2020. №4 (72). S. 103-110.

27. Borodychev, V. V., Lytov, M. N. Geopozitsionnyi sintez monitoringovykh dannykh i vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya v rezhime real'nogo vremeni //Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. -2016. -№1. - S.168-177.

28. Rezul'taty anketirovaniya po napravleniyu «Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo» / E. V. Truflyak, A. S. Kreimer, N. YU. Kurchenko. – Krasnodar :KuBG AU, 2018. – 11 s.