

УДК 338.431

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики (физико-математические науки, экономические науки)

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОД СОВРЕМЕННЫЕ РЕАЛИИ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Анзилевич¹ Даниил
anzzeluk@gmail.com

Иванов² Василий

Согласнова³ Наталья

Балашова¹ Наталья
balashova_nat@mail.ru

Немченко¹ Александр
volgsnemchenko@mail.ru

¹Волгоградский государственный аграрный университет, 26, проспект Университетский, Волгоград, 400002, Российская Федерация

²Администрация Волгоградской области, 9, проспект им. В.И. Ленина, Волгоград, 400098, Российская Федерация

³ООО «Еланский сыродельный комбинат», 74, улица Калинина, р.п. Елань, Еланский район, Волгоградская область, 403731 Российская Федерация

В представленной статье обоснована безальтернативность использования цифровых технологий в последующем развитии аграрного производства. При этом были установлены конкретные задачи, на решение которых направлена цифровая трансформация сельскохозяйственного производства. В тоже время определено, что внедрение цифровых технологий сопряжено с рядом трудностей, препятствующих их массовому использованию в аграрной сфере. По результатам проведенного исследования был предложен ряд мероприятий, способных сократить негативное воздействие на цифровую трансформацию и повысить массовость внедрения и использования цифровых решений в хозяйственной деятельности агропредприятий

Ключевые слов: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ, АГРАРНОЕ ПРОИЗВОДСТВО, ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ, ТРУДНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ, ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 338.431

5.2.2. Mathematical, statistical and instrumental methods of economics (physical and mathematical sciences, economic sciences)

DIGITAL TECHNOLOGIES AND DIGITAL TRANSFORMATION TO MEET THE MODERN REALITIES OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Anzilevich¹ Daniil
anzzeluk@gmail.com

Ivanov² Vasily

Soglasnova³ Natalia

Balashova¹ Natalia
balashova_nat@mail.ru

Nemchenko¹ Alexander
volgsnemchenko@mail.ru

¹Volgograd State Agrarian University, 26, Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation

²administration of the Volgograd region, 9, prospect Lenina, Volgograd, 400098, Russian Federation

³ООО "Elansky cheese Factory", 74 Kalinina, Elan, Elansky district, Volgograd region, 403731 Russian Federation

The presented article substantiates the lack of alternative to the use of digital technologies in the subsequent development of agricultural production. At the same time, specific tasks were identified, which are aimed at solving the digital transformation of agricultural production. At the same time, it was determined that the introduction of digital technologies is associated with a number of difficulties that prevent their mass use in the agricultural sector. According to the results of the study, a number of measures have been proposed that can reduce the negative impact on digital transformation and increase the mass adoption and use of digital solutions in the economic activities of agricultural enterprises

Keywords: DIGITAL TRANSFORMATION, AGRICULTURAL PRODUCTION, DIGITAL TECHNOLOGIES, AGRICULTURE, TECHNOLOGICAL INNOVATIONS, DIGITALIZATION OF THE ECONOMY, DIFFICULTIES OF IMPLEMENTATION, ECONOMIC ACTIVITY, PRODUCTION

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-204-051>

INTRODUCTION

Неоспоримым и стратегическим преимуществом России является сельское хозяйство, так как при постоянно растущих как внутренних, так и мировых потребностей в продовольствии только имеющиеся и потенциально возможные для использования мощности аграрного производства способны их удовлетворить.

Внутренняя самообеспеченность продуктами питания благодаря национальным программам по формированию продовольственной безопасности страны за последние годы существенно выросла.

Параллельно с этим величина российской аграрной продукции на мировых рынках активно растет, а поступления средств в федеральный бюджет от ее реализации уступают только доходам от нефти и газа. При этом важно отметить, что по результатам многих исследований запасы углеводородов ограничены и при сохранении темпов их добычи они могут быть исчерпаны через 50-60 лет, в то время как почвенное плодородие при соблюдении всех необходимых агротехнологических мероприятий и севооборота способно не только сохраняться, но даже и улучшаться [1].

В 2023 г. Российской Федерацией было реализовано сельхозпродукции на сумму более 43,5 млрд. долларов - зерновые и зернобобовые, растительные масла, сухое молоко, семена масличных культур и мясо. Больше всего Россия поставила продукции АПК в Китай (7,6 миллиарда долларов), Турцию (5 миллиардов), Казахстан (3,3 миллиарда), Белоруссию (2,8 миллиарда) и Египет (2,5 миллиарда).

<http://ej.kubagro.ru/2024/10/pdf/51.pdf>

На данный момент Россия направляет продовольствие более чем в 160 стран и является мировым лидером по поставкам пшеницы, гороха, ячменя, масличного льна, мороженой рыбы, занимает ведущие позиции по подсолнечному маслу и ряду другой продукции, при этом по итогам первого полугодия 2024 года экспорт продукции АПК составил 20,4 млрд. долларов, из которых 90% пришлось на долю дружественных стран, при этом уровень мировой потребности в продуктах питания остается на высоком уровне. К тому же если учесть, что по разным оценкам население планеты к 2040 г. может вырасти на 1-1,5 млрд. человек, расширение объемов производства сельскохозяйственной продукции приобретает особую важность и необходимость [2].

Несомненно, дальнейшее наращивание объемов производства невозможно без принятия принципиально новых решений, способных вывести агропроизводственную культуру на новый, более высокий уровень. В этой связи на конференции Agrocode Conf 2023 в рамках Международной выставке-форума «Россия» обсуждались перспективы цифровизации российского агропромышленного комплекса. Заместитель Министра сельского хозяйства России, Елена Фастова, подчеркнула важность цифровизации для отрасли, отметив ее уже прорывной роль. Особый акцент делается на внедрении искусственного интеллекта, который становится частью информационных систем и приоритетной задачей для различных программ в сельском хозяйстве. Agrocode Conf 2023 в этом году проводится в офлайн-формате и фокусируется на опыте применения новых технологий в агропродовольственном комплексе, способствуя продовольственной безопасности [3].

Следовательно, в данной статье будет сделана попытка обоснования целесообразности использования цифровых технологий как основного и

безальтернативного способа наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции.

MATERIALS AND METHODS

Обобщив результаты научных работ, посвященных проблематике цифровой трансформации, можно констатировать факт того, что экономические исследования в этой сфере опираются на общую методологию устойчивого развития с использованием различных методов и подходов, применяемых авторами в соответствии с выдвигаемой гипотезой и поставленными задачами цифровизации аграрной сферы.

В целях проведения данного исследования были использованы общенаучный (анализ источников литературы по проблеме исследования, обобщение, сравнение и систематизация эмпирических и теоретических данных) и эмпирические методы (наблюдение, беседа). Так, для повышения объективности определения основных потребностей, а также имеющихся перед сельским хозяйствам угроз и сделанных ему вызовов были проведены опросы как среди крупных, передовых агропроизводителей, так и мелкого бизнеса Волгоградской области. Так же при обосновании теоретических положений и аргументации выводов в настоящем исследовании применялись методы абстрагирования, обобщения, формализации, аналогий и другие теоретические и общелогические методы.

Информационной и эмпирической базой для анализа и обоснования необходимости цифровой трансформации сельского хозяйства послужили информационно-аналитические материалы, программные, прогнозные и стратегические материалы органов государственной власти, а также статистические базы данных по сельскому хозяйству России, периодические издания, информация полученная на различного уровня конференциях и совещаниях, посвященные проблемам развития аграрного производства.

RESULTS

Как уже было отмечено ранее, отечественное агропроизводство имеет ряд достижений за последние годы, связанные в основном с повышением уровня самообеспеченности продуктами питания, а также зарождением увеличения объемов производства, экспорта сельскохозяйственной продукции и расширением его географии. Тем не менее, даже при наличии роста объемов производства сельскохозяйственной продукции можно отметить зарождение негативных предпосылок, способных в среднесрочной перспективе диаметрально противоположно изменить сложившуюся динамику, определившую сокращение ежегодных темпов прироста производства до 2021 г., несмотря на то, что уже в 2022 г. можно констатировать весомое повышение прироста по сравнению с предыдущим годом (рис. 1).

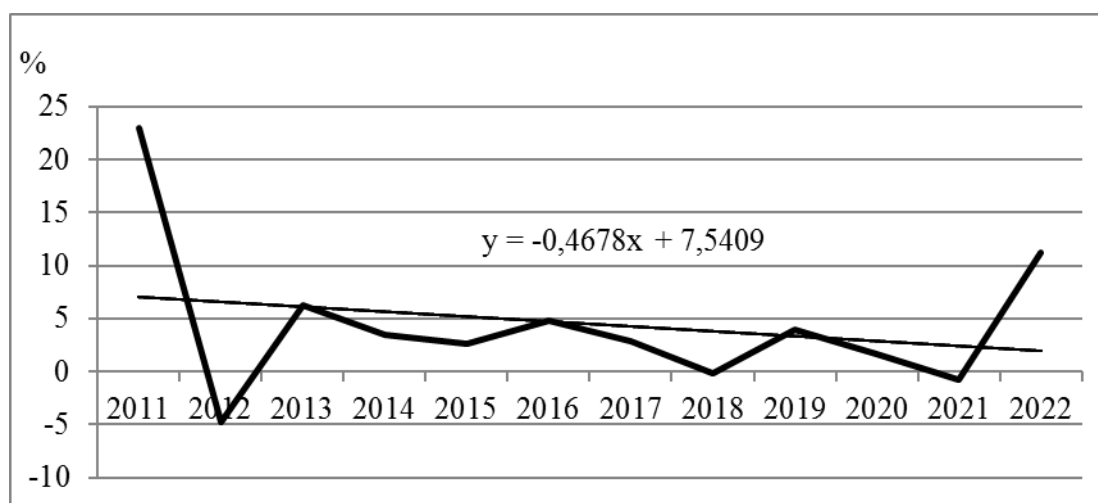


FIGURE 1. Темпы прироста производства сельскохозяйственной продукции в России (цепные) за 2011-2022 гг., % [2].

Этот ярко выделяющийся скачок производства в 2022 г. относительно 2021 г. в большей степени обусловлен наращиванием объемов выращивания растениеводческой продукции, когда были выращены одни из самых больших урожаев зерновых и масличных культур (157,7 и 29,1 млн. тонн

соответственно), при этом прирост производства по сравнению с предыдущим годом составил 29,9 и 17,0 % соответственно. Более скромные результаты продемонстрировало производство овощной продукции в защищенном грунте, когда было собрано 1,6 млн. тонн, а прирост к 2021 г. составил 8,1%.

Тем не менее, положительный посыл увеличения производства в 2022 г. не смог кардинальным образом изменить общую тенденцию затухания индексов прироста объемов производства, подтверждением этому может послужить отрицательный наклон линии тренда, полученный посредством выравнивания значений цепных темпов прироста аграрной продукции за последние 12 лет.

Параллельно с этим не снижает своего влияние потребность в защите от форс-мажоров, имеющих погодную (заморозки, засуха, солнечная активность и т.д.), экономическую (ценовой фактор, изменение спроса и предложения и т.д.), внешнеполитическую (санкционное давление, политическое противостояние и т.д.) основы [4].

В связи с этим можно говорить о наличии явного запроса от аграрной сферы на создание модели устойчивого роста производства продукции, способной дать адекватный ответ необходимости обеспечения продовольственной безопасности и расширению экспорта агропродовольствия. В основу создания данной модели могут быть положены различные направления, в числе которых экстенсивный (увеличение объемов производства за счет роста посевных площадей, материально-технической базы, трудовых ресурсов) и интенсивный (использование принципиально новых (инновационных) элементов в технологическом процессе производства) пути. Бесспорно, наибольшей перспективностью обладает последнее направление, при этом инновационность должна быть

представлена использованием цифровых технологий, которые на данном этапе развития аграрной сферы обладают наибольшей актуальностью.

Важно отметить факт того, что Правительство РФ ведет активную работу по внедрению инновационных (цифровых) технологий в сельскохозяйственное производство. Так, были внесены изменения в стратегию развития агропромышленного комплекса до 2030 года в части, касающейся его цифровой трансформации. В частности, были определены перспективы и направления развития использования в сельском хозяйстве интеллектуальных систем орошения, спутниковых систем, беспилотных летательных аппаратов, маркировки продукции и т.д. Установлены границы показателя цифровизации, который в 2026 году должен быть не менее 50%, а уже в 2028 г. составить 100% [2,3], при этом важно отметить, что несмотря на то что отечественные сельхозтоваропроизводители осознают важность и значимость цифровых технологий, из-за внешнего воздействия и условий вероятность достижения данных значений может снизиться. Однако на данный момент уже имеются определенные достижения, так результатом внедрения искусственного интеллекта в агропроизводство стало появление «умных ферм». Появилась возможность оценивать состояние растений и животных, предупреждать об изменениях климата, а также прогнозировать урожай [5].

Агропроизводители, используя инструменты искусственного интеллекта начинают контролировать процессы производства и решать возникающие проблемы в режиме онлайн. Вступило в стадию зарождения внедрение сельскохозяйственных роботов, «умных» тракторов, автономных ферм и многого другого.

Передовые предприятия сельскохозяйственной отрасли уже не первый год применяют точное внесение удобрений, что позволит использовать их

более эффективно (с максимальной отдачей). При этом используются специальные устройства, предназначенные для аккумуляции данных о текущем состоянии и росте определенных сельскохозяйственных культур и позволяющих строить корреляционную зависимость этого состояния от потребности в питательных веществах, влаге и солнечной энергии [6,7].

Министерство сельского хозяйства осуществляет поддержку использования беспилотных летательных аппаратов в аграрном производстве посредством предоставления льготных кредитов на их приобретение. Использование данного оборудования открывает перед агропроизводителями широкий спектр возможностей, позволяющих сделать более эффективным учет особенностей рельефа при возделывании сельскохозяйственных культур [8].

В дополнение к выше перечисленным направлениям внедрения цифровых технологий на территории отдельных регионов поэтапно в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации осуществляется обязательная маркировка продукции средствами идентификации. В период с 2021 по 2022 годы проведены мероприятия по поэтапной маркировке предприятий, производящих молочную продукцию. На текущий момент в информационной системе мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации, зарегистрировано и осуществляют маркировку сотни предприятий.

С 1 декабря 2021 года проводится маркировка упакованной воды, а уже с 1 марта 2023 года начала действовать маркировка отдельных видов слабоалкогольных напитков, пива и напитков, изготавливаемых на его основе, а с конца 2023 года проводится маркировка безалкогольных напитков, соков и т.д.

В целом, можно сказать, что использование всех цифровых технологий в хозяйственной деятельности агропроизводителей направлены на решение следующих задач:

- Сокращение производственных затрат;
- Преодоление кадрового дефицита;
- Повышение урожайности сельскохозяйственных культур и рост продуктивности животных;
- Налаживание сбыта и логистических цепочек;
- Снижение риска непредвиденных поломок техники и оборудования.

В тоже время существует ряд трудностей, препятствующих использованию цифровых технологий:

- Высокие капитальные вложения на внедрение цифровых технологий;
- Неоднородность цифровой инфраструктуры и уровень подготовки кадров;
- Недостаток финансовых возможностей у средних и мелких товаропроизводителей для массового внедрения цифровых технологий в производственный процесс;
- Отсутствие достаточного количества специалистов информационной сферы, способных адаптировать свои умения и навыки к условиям сельского хозяйства и благополучно внедрять цифровые технологии в производственный процесс;
- Низкая цифровая грамотность у руководителей и специалистов, принимающих управленческие решения в кадровой и производственной сфере;
- Отсутствие полноценной, отвечающей современным потребностям, цифровой инфраструктуры;

- Консервативные взгляды руководства агропредприятий при использовании инструментов и методов цифровой трансформации.

Для нивелирования действия факторов, ограничивающих использование цифровых технологий в сельском хозяйстве несомненным является активизация государственной помощи в продвижении цифровой трансформации сельского хозяйства. Несомненно, правительство РФ предпринимает шаги в этом направлении, так на внедрение цифровых технологий в 2024 году выделяется более 3 млрд. рублей, однако данная поддержка должна обладать своей массовостью и доступностью как для средних, так и мелких агропроизводителей. В силу ограниченности бюджетных ресурсов должен быть детально проработан механизм государственно-частного партнерства, направленный на привлечение частных инвестиций в цифровую трансформацию сельского хозяйства [9].

Также государственная поддержка должна проходить в тесной увязке с развитием образовательных программ, направленных на увеличение числа курсов и тренингов по цифровым технологиям для фермеров. В тоже время образовательный процесс (особенно связанный с изменением менталитета менеджмента части агропредприятий и созданием нового пласта специалистов по созданию, настройке и использованию цифровых технологий в агропредприятиях) является очень инертным, за исключением проведения небольших курсов и тренингов, в связи с чем должен быть подан сигнал IT-компаниям на упрощение цифровых продуктов в краткосрочной и среднесрочной перспективе [10]. Хотя на данный момент решением данной проблемы стать внешнее сопровождение цифровых технологий для аграрной сферы, инновационными инкубаторами.

DISCUSSION

Сельское хозяйство сегодня является не только источником продовольственной безопасности, но и долгосрочным преимуществом России в глобальном масштабе. В связи с чем, большинство ученых, исследующих проблемы цифровой трансформации, признают огромную роль сельского хозяйства как в достижении глобальных целей устойчивого развития аграрной экономики, так и в обеспечении роста национальной экономики и благосостояния населения в целом [11]. При этом все исследователи признают безальтернативность внедрения цифровых технологий в сельское хозяйство, так как именно реализация научно-обоснованных мер цифровизации создаст необходимые условия для дальнейшего наращивания производства аграрной продукции, а также роста уровня и качества жизни населения как внутри нашей страны, так и на мировой арене.

Conclusion

Таким образом, можно констатировать тот факт, что не существует других вариантов за исключением цифровой трансформации аграрного производства, способных перевести его на иной, более высокий организационно-экономический уровень. Однако имеет место быть ряд трудностей, препятствующих активному внедрению цифровых технологий в сельское хозяйство. Преодоление данных преград целесообразно проводить с учетом выделенных в статье предложений, а, следовательно, они могут быть учтены государственными органами управления при разработке программ и проектов, нацеленных на развитие агропромышленного комплекса.

БЛАГОДАРНОСТИ

Результаты научного исследования опубликованы при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-15- 2024-606 от 30 мая 2024 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Korobeynikov, D.A. Modeling and typology of rural areas by the level of agricultural production development and the population density farms / D.A. Korobeynikov, N.V. Ivanova, M.A. Ovchinnikov, E.A. Kolpakova, K.E. Tokarev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 42008 (2020).

2. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области: официальный сайт. - URL: <https://volgastat.gks.ru> (дата обращения: 18.10.2024).

3. Комитет сельского хозяйства Волгоградской области: официальный сайт. - URL: <https://ksh.volgograd.ru> (дата обращения: 18.10.2024).

4. Зверева, Г.Н. Земли сельскохозяйственного назначения региона: состояние, тенденции, перспективы / Г.Н. Зверева, С.А. Попова, В.В. Беркалиева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2020. - № 4(60). - 105-120.

5. Рулев, А.С. Геоинформационные технологии в обеспечении точного земледелия / А.С. Рулев, С.С. Шинкаренко, В.Н. Бодрова, Н.В. Сидорова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - № 4 (52). - С. 115-122.

6. Иванов, В.В. Концептуальные основы цифровой трансформации АПК Волгоградской области / В.В. Иванов, А.С. Овчинников, О.В. Кочеткова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2019. - № 2 (54). - С. 18-25.

7. Nemchenko, A.V. The digital transformation as a response to modern challenges and threats to the development of agriculture / A.V. Nemchenko, T.A. Dugina, S.Y. Shaldokhina, E.A. Likholetov, A.A. Likholetov // Smart Innovation in Agriculture. Part of the Smart Innovation, Systems and Technologies book series. Singapore. 2022. P. 37-45

8. Юрченко, И.Ф. Цифровые технологии как фактор конкурентоспособности предприятий мелиоративного сектора экономики / И.Ф. Юрченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2019.- № 1 (53). - С. 313-320.

9. Korobeynikova, O.M. Digital ecosystem innovation in consumer lending in Russia / O.M. Korobeynikova, D.A. Korobeynikov, O.V. Lunyakov, T.A. Dugina, Yu.A. Kozenko // В сборнике: Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021). Conference Proceedings. Krasnoyarsk, 2022.

10. Попова, Л.В. Внедрение технологий сельского хозяйства 4.0: условия и прогнозы / Л.В. Попова, Н.В. Горшкова, С.Ю. Шалдохина // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2019. № 1 (235). - С. 83-89.

11. Korobeynikova, O. Supranational transfer of digital innovation in agribusiness through payment market mechanisms / O. Korobeynikova, D. Korobeynikov, L. Popova, A. Gorbacheva, E. Likholetov // В сборнике: E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2019. - 2020.

REFERENCES

1. Korobeynikov, D.A. Modeling and typology of rural areas by the level of agricultural production development and the population density farms / D.A. Korobeynikov, N.V. Ivanova, M.A. Ovchinnikov, E.A. Kolpakova, K.E. Tokarev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 42008 (2020).

2. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Volgogradskoj oblasti: oficialnyj sajt. - URL: <https://volgastat.gks.ru> (data obrashheniya: 18.10.2024).

3. Komitet sel'skogo xozyajstva Volgogradskoj oblasti: oficialnyj sajt. - URL: <https://ksh.volgograd.ru> (data obrashheniya: 18.10.2024).

4. Zvereva, G.N. Zemli sel'skoxozyajstvennogo naznacheniya regiona: sostoyanie, tendencii, perspektivy / G.N. Zvereva, S.A. Popova, V.V. Berkalieva // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshее professional'noe obrazovanie. - 2020. - № 4(60). - 105-120.

5. Rulev, A.S. Geoinformacionny'e texnologii v obespechenii tochnogo zemledeliya / A.S. Rulev, S.S. Shinkarenko, V.N. Bodrova, N.V. Sidorova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshее professional'noe obrazovanie. - 2018. - № 4 (52). - S. 115-122.

6. Ivanov, V.V. Konceptualny'e osnovy cifrovoj transformacii APK Volgogradskoj oblasti / V.V. Ivanov, A.S. Ovchinnikov, O.V. Kochetkova // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshее professional'noe obrazovanie. - 2019. - № 2 (54). - S. 18-25.

7. Nemchenko, A.V. The digital transformation as a response to modern challenges and threats to the development of agriculture / A.V. Nemchenko, T.A. Dugina, S.Y. Shaldokhina, E.A. Likholetov, A.A. Likholetov // Smart Innovation in Agriculture. Part of the Smart Innovation, Systems and Technologies book series. Singapore. 2022. P. 37-45

8. Yurchenko, I.F. Cifrovye texnologii kak faktor konkurentosposobnosti predpriyatij meliorativnogo sektora e'konomiki / I.F. Yurchenko // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshее professional'noe obrazovanie. - 2019.- № 1 (53). - S. 313-320.

9. Korobeynikova, O.M. Digital ecosystem innovation in consumer lending in Russia / O.M. Korobeynikova, D.A. Korobeynikov, O.V. Lunyakov, T.A. Dugina, Yu.A. Kozenko // V sbornike: Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021). Conference Proceedings. Krasnoyarsk, 2022.

10. Popova, L.V. Vnedrenie texnologij sel'skogo xozyajstva 4.0: usloviya i prognozy / L.V. Popova, N.V. Gorshkova, S.Yu. Shalдохина // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: E'konomika. 2019. № 1 (235). - S. 83-89.

11. Korobeynikova, O. Supranational transfer of digital innovation in agribusiness through payment market mechanisms / O. Korobeynikova, D. Korobeynikov, L. Popova, A. Gorbacheva, E. Likholetov // V sbornike: E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2019. - 2020.