

631.6

## ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ АГРОПРОИЗВОДСТВА

**Юрченко Ирина Федоровна**

Главный научный сотрудник, доктор технических наук, доцент  
Отдел Природоохранных и информационных технологий  
ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А. Н. Костякова», Москва, РФ  
irina.507@mail.ru

### Аннотация

Выявлены факторы, сдерживающие развитие цифровизации агробизнеса и определены основополагающие мероприятия снижения, вплоть до полной ликвидации, риска их проявления. Методология исследований объединяет подходы сравнительного анализа и анализа статистических данных по результатам изучения проблем цифровизации агропроизводства. Показано, что эффективно организованная работа по созданию, внедрению и использованию цифровых технологий позволит увеличить объем потребления сельхозпродукции в стране, снизить затраты на ее производство и повысить производительность труда.

**Ключевые слова:** цифровизация, агротехнологии, эффективность, риски, мероприятия, развитие, модернизация, инновации.

## PROBLEMS OF DIGITALIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION TECHNOLOGIES

**Irina F. Yurchenko**

Chief scientific officer, doctor of technical Sciences, associate Professor  
All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Melioration named after A. N.  
Kostyakov, Moscow, Russia  
irina.507@mail.ru

### ABSTRACT

The factors hindering the development of agribusiness digitalization are identified and the basic measures to reduce, up to complete elimination, the risk of their manifestation are identified. The research methodology combines approaches to comparative analysis and statistical data analysis of the results of studying the problems of digitalization of agricultural production. It is shown that effectively organized work on the creation, implementation and use of digital technologies will increase the volume of consumption of agricultural products in the country, reduce the cost of its production and increase productivity.

**Keywords:** digitalization, agricultural technologies, efficiency, risks, measures, development, modernization, innovation.

### **Введение**

Направления современной трансформации отечественного агропроизводства, ориентированные на действенные цифровые технологии и возможности глобальной сети Internet, обусловлены федеральным проектом «Цифровое сельское хозяйство», разработанным в рамках национального проекта «Цифровая экономика». До недавнего времени предприятия российского АПК не относились к сфере секторов экономики, «продвинутых» в части инноваций. Вместе с тем планируемый уровень эффективности реализуемых задач развития и модернизации АПК достаточно высок. К примеру, ожидаемое снижение затрат не менее 23%, сокращение потерь урожая от посева до уборки до 40%, рост производительности труда на 100%.

Для успешного решения социально-экономических задач современного агропроизводства: импортозамещения, повышения качества жизни населения, продовольственной безопасности и т. п. на основе информационных технологий потребуется перманентное внимание к целям, задачам, технологиям процедур становления цифровизации агропроизводства на каждой стадии их реализации (планирование, проектирование, внедрение, использование).

О возможных рисках не достижения желаемых результатов от цифровизации управления технологическими процессами и сельскохозяйственным производством свидетельствует неудачный опыт прошлых периодов использования компьютерных технологий в агропроизводстве, наиболее характерными из которых являются:

- внедрение Минсельхозом СССР в 1970 годах автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП);
- реализация в середине 1980 годов Программы электронизации стран-членов СЭВ;
- информатизация в 1990 годах отраслей экономики на основе государственных геоинформационных систем (ГИС) по оказанию услуг населению и выполнению социально-правовых функций.

Сейчас очевидной причиной негативного опыта прошедших периодов использования систем компьютеризации, электронизации, информатизации агропроизводства признается их специфически узкая направленность на автоматизацию традиционных действующих производственных процессов и производства без должного анализа и трансформации бизнес-моделей в соответствии с открывающимися возможностями повышения уровня их эффективности и организации на новом этапе общественного технического развития [1].

Следует отметить, что приоритетным направлением создания «умного» поля в АПК настоящего времени становится разработка цифровых платформ, представляющих новую инфраструктуру модели управления агробизнесом [2]. Отличительное функциональное свойство цифровой платформы – обеспечение в необходимом количестве надежной информацией о продукции всех участников агробизнеса (производителей и потребителей) и формирование дифференцированных цепочек поставок в соответствии с потребностями конкретного потребителя. Базовую основу каждой из этих функций создают цифровые технологии: BIG DATA (технологии обработки и использования больших объемов данных), blockchain (блокчейн-технологии цепочки блоков), искусственный интеллект, роботизация и т.д.

Внедрение цифровой платформы формирует новую модель экономического поведения сельскохозяйственных товаропроизводителей, гарантирующую им сокращение

добавленной стоимости торговых посредников до 10% и дополнительный доход, не сопоставимый с действующей государственной поддержкой. Прогнозируется, что наличие информации о находящемся в залоге товаре улучшит финансовый климат в банковской сфере агропроизводства, позволяя увеличить сроки возврата денежных средств и уменьшить банковские ставки.

Важным условием грядущей цифровизации производственной деятельности АПК является построение на основе реальных первичных данных цифрового двойника агропредприятия, позволяющего выполнять моделирование вариантов развития бизнеса, положительно сказывающегося на эффективности последнего и снижающего риски достижения прогнозируемых технико – экономических показателей.

Указанные подходы к цифровизации агропроизводства обеспечат опосредованное влияние и на его информатизацию путем изменения структуры автоматизированных процессов по результатам анализа и агрегации реальных данных цифровизации, и на автоматизацию в части формирования технических средств и оборудования контроля и учета (датчики, контроллеры и т. п. средства).

Вместе с тем решение только проблемы недостаточной информированности агробизнеса не гарантирует безусловной успешности реализации процессов его цифровизации. Цель настоящей работы, по возможности полней, выявить факторы, сдерживающие развитие цифровизации агробизнеса и определить основополагающие мероприятия снижения, вплоть до полной ликвидации, риски их проявления.

#### **Материалы и методы**

Методология НИР объединяет подходы сравнительного и статистического анализа результатов изучения проблем цифровизации агропроизводства, представленных в открытых источниках информации, в части установления ключевых факторов формирования инновационной инфраструктуры и определения условий и результатов успешности цифровизации в АПК.

#### **Результаты и обсуждение**

Согласно многочисленным экспертным заключениям, полученным в составе проведенного анализа, становление цифровой трансформации производства знаменуется реализацией внедренного цифрового решения. Успешность интеграции потоков информации производства максимальна на таких его стадиях:

- как сбор исходных данных об объекте управления;
- картографирование, оцифровка, получение спутниковых данных для формирования цифровых баз данных;
- разработка оборудования, включая геопозиционирование и мобильные приложения;
- создание систем поддержки принятия решений на основе анализа и технологий использования «больших» данных;
- автоматизация производства путем роботизации технологий и внедрения элементов искусственного интеллекта;
- обучение и подготовка фермеров нового поколения.

Начало цифровой трансформации АПК планируется с разработки пилотных проектов цифровых продуктов на основе цифровых платформ. Успешному развитию цифровизации отечественного агропроизводства могут помешать проблемы соответствия новых систем сложившимся бизнес-процессам и комплексного решения по автоматизации приоритетных бизнес-процессов. К ним причисляются:

- отсутствие унифицированной нормативно – методической базы для создания приложений в среде интеллектуальных решений на единой теоретической основе [3];

- пониженная интеграция АСУ ТП с АСУ П (автоматизированного управления предприятием);

- отсутствие должного внимания к обеспечению взаимодействия программного и технологического обеспечения АСУ ТП с инфраструктурой цифрового ресурса предприятия.

- низкий уровень отечественных разработок современных автоматизированных систем прецизионного управления технологическим процессом и производством [4, 5]; (здесь 4 и 5)

- недостаток должного опыта применения цифровых технологий прецизионного управления [3-8];

- узкий круг работ по совершенствованию современной теории и цифрового моделирования мелиоративных систем [9];

- отказ от комплексного регулирования эффективных показателей мелиоративного режима агроэкосистем в пользу преимущественного влияния на состояние водного и питательного режимов агроэкосистем, отрицательно сказывающегося на действенности управляющих решений [10];

- практическое отсутствие аналитических методов обоснования назначаемых регулирующих мероприятий [10];

- низкая степень интеграции процедур и операций помощи принятию решений с моделями искусственного интеллекта;

- большой размах различий в объемах и качестве задач агропроизводства, решаемых информационными технологиями [11-13];

- дефицит разработчиков информационных технологий, специализированных к агро сфере, агрономов желающих и умеющих работать с инновационными продуктами, сельхозтоваропроизводителей, владеющих навыками работы с «умным» оборудованием;

- доступность, практически, любых цифровых технологий только крупному и среднему бизнесу из-за существенной дифференциации финансового положения участников агробизнеса;

- отсутствие заинтересованности структур, занимающихся технологическим развитием в инвестировании агропроизводства.

Специалисты считают, что в настоящий период и обозримом будущем нет альтернативы возможностям комплексной цифровизации по снижению себестоимости и конечных цен на продукты питания. Ее становление требует развития экосистемы цифровых взаимосвязей не только процессов внутри сельскохозяйственного производства, но и поставщиков сырья, сбытовых, логистических, транспортных звеньев

Обобщение и анализ имеющейся информации о прошлом, настоящем и прогнозируемом будущем цифровизации агропроизводства позволяет сформировать с учетом реалий настоящего дня ниже следующий перечень мероприятий, способствующий устранению негативных факторов внедрения инноваций, позволяющий увеличить объем производства продуктов питания, в среднем, на 150-200%. [1-3].

Принципиально важна последовательность выполняемых новаций, представляется правильным ориентировать на глобальное проникновение в сферу агропроизводства, а не только в организации, имеющие опыт цифровизации производства. Ожидаема востребованность этапов освоения интеллектуальной аналитики и компьютерного обучения в процедурах и операциях точного земледелия, логистики, финансов.

Возможности сквозной автоматизации процессов производства и реализации продуктов питания обеспечат на информационном уровне непосредственную связь спроса каждого конкретного потребителя с ресурсами вполне определенного производителя без участия посредников. Часть последних в розничной цене продукции

доходит до 80 %. Риски снижения доходов участников процесса за счет изменения розничных цен компенсируются ростом объемов потребления, с доходом, перекрывающим возможные потери.

Формированию единого информационного пространства, доступного широкому кругу пользователей, будет способствовать реализация решений для работы с данными, находящимися в открытом доступе.

Значимое снижение себестоимости агропроизводства, существенно перекрывающее эффективность от частичной (лоскутной) автоматизации, достигается комплексной автоматизацией технологических процессов на базе новых бизнес – моделей цифровой экономики, трансформирующих логику процедур принятия решений по назначению управляющих воздействий [10].

Например, внедрение практики оплаты использования сельхозтехники и средств автоматизации взамен традиции приобретения их в собственность снимает проблему технического оснащения и, как следствие эффективности труда.

Эффективное становление инфраструктуры цифровизации, гарантирующее ее действенность, наряду с покрытием территории страны мобильным Интернетом обеспечивается развитием аппаратных средств связи, компьютерных сетей, центров обработки данных. При этом следует шире практиковать эволюцию автоматизированных технологий высокоточного регулирования режима агроэкосистем путем трансферта в научно-технологическую сферу мелиораций инновационных разработок из успешных отраслей отечественной экономики.

Решение вопросов роли «человеческого» фактора и мотивации управленцев требуют времени и нестандартных подходов. Однако мотивировать аграриев на использование «умных» технологий может и возврат части затрат со стороны государства в качестве субсидий на внедрение инноваций, так как крайне низкие финансовые возможности российских сельхозтоваропроизводителей служат серьезным ограничением их масштабной реализации [9, 14-15].

Анализ отношения сельхозтоваропроизводителей к инвестированию в цифровизацию агропроизводства установил готовность более пятидесяти процентов из них вкладывать деньги в цифровизацию АПК при условии софинансирования государством, а более тридцати процентов – участвовать в пилотных проектах внедрения искусственного интеллекта в технологии сельского хозяйства. Мотивирующим фактором и элементом государственной поддержки в процессах цифровизации может стать имущественная налоговая льгота федерального уровня.

Мощным барьером для финансирования цифровых проектов являются проблемы кредитования амбициозных цифровых проектов, вызванных отсутствием материальных активов производства пригодных в качестве обеспечения кредитов, что представляет значимые риски с точки зрения банков и вынуждает производителя рассчитывать только на собственные финансовые ресурсы, зачастую весьма ограниченные [15]. Снятие проблемы требует серьезного регулирования законодательной основы банковской деятельности.

С долгосрочными решениями связана также и проблема подготовки кадров для решения повседневных задач агропроизводства и реализации стратегических целей, поставленных перед цифровизацией отечественного АПК. Наряду с повышением квалификации работающих профессионалов необходимо и открытие в аграрных вузах специальности по подготовке кадров в сфере цифровых технологий для агропромышленного комплекса.

Для ускорения решения кадрового вопроса в ряде хозяйств начинает практиковаться привлечение профессионалов из сопредельных отраслей, «продвинутых»

в области телекоммуникации. При этом изменяются подходы сотрудников к работе, трансформируются обучающие процессы, коллектив настраивается на восприятие вызовов цифровой экономики, как объективной реальности, а не очередной дани моде.

Очевидная направленность проекта финансирования цифровизации сельского хозяйства до 2024 г. на внебюджетные источники (рисунок) вызывает вопросы о наличии последних и/или достаточности обоснований их надежности, а также правилах доступа сельскохозяйственных организаций к бюджетным средствам.

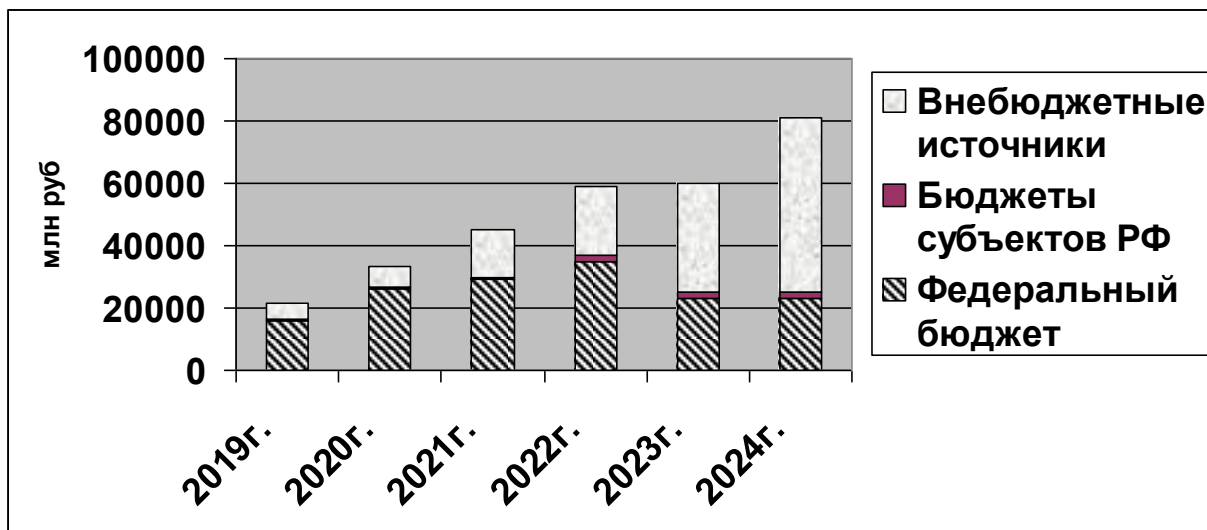


Рисунок 1. Проект финансирования цифровизации сельского хозяйства

### Заключение

Процесс цифровизации агропроизводства имеет мощный резерв эффективного развития АПК, связанный с наличием и точностью формируемой информации и данных, а также автоматизации технологических процессов и формирования новых моделей управления ими.

Основополагающие факторы негативного влияния на становление «умных» технологий в отечественном агробизнесе, требующие решения на государственном уровне, обусловлены дефицитом финансовых ресурсов; недостаточностью покрытия территории мобильным Интернетом; отсутствием квалифицированных кадров.

Представленные в работе предложения по успешной реализации системы цифровизации мелиорируемого земледелия, направлены на модернизацию и повышение эффективности аграрной отрасли.

### Список литературы

1. Огневцев С. Б. Цифровизация экономики и экономика цифровизации // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 2 (368). С. 77-80.
2. Цифровизация сельскохозяйственного производства России на период 2018-2025 гг. Москва: Изд-во Проект «Германо-Российский аграрно-политический диалог». 2018.- 35с.
3. Захарян А. В. Цифровая экономика и перспективы ее роста на 2018-2020 годы / А. В. Захарян, Е. С. Померко, А. В. Негодова, М. А. Давыденко // Экономика и предпринимательство. - 2018. - № 5 (94). - С. 169-173.
4. Reclamation measures to ensure the reliability of soil fertility / I.F. Yurchenko, M.A. Bandurin, V.A. Volosukhin, V.V. Vanzha, A.V. Mikheyev // Advances in Engineering Research. - 2018. - P. 62-66.

5. [Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Yurchenko I. F.](#) The efficiency of impervious protection of hydraulic structures of irrigation systems // [Advances in Engineering Research](#). 2018. P. 56-61.
6. Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России [Текст] / Под редакцией Л. В. Кирейчевой. – М: «ФГБНУ ВНИИ агрохимии», 2017. – 296 с
7. Новые технологии проектирования, обоснования строительства, эксплуатации и управления мелиоративными системами [Текст] / Под редакцией доктора технических наук, профессора Л.В. Кирейчевой. – М., 2010. – 240 с.
8. Эколого-экономическая эффективность комплексных мелиораций Барабинской низменности/ под ред. Л. В. Кирейчевой. -М.: ВНИИА, 2009. -312 с.
9. Обеспечение устойчивого развития организаций аграрного сектора: коллективная монография / Под редакцией Н. В. Липчиу. – Краснодар, 2014. 245 с.
10. Меденников В., Муратова Л., Сальников С., Горбачев М. Экономико-математическое моделирование сценариев информатизации сельского хозяйства // [Международный сельскохозяйственный журнал](#), 2017. № 4. С. 23–27.
11. [Юрченко И. Ф., Носов А. К.](#) Оценка рисков мелиоративных инвестиционных проектов // [Мелиорация и водное хозяйство](#). 2014. № 2. С. 6–10.
12. [Юрченко И. Ф., Носов А. К.](#) О критериях и методах контроля безопасности гидротехнических сооружений мелиоративного водохозяйственного комплекса // [Пути повышения эффективности орошаемого земледелия](#): сб. науч. тр. Новочеркасск: РосНИИПМ, 2014. Вып. 53. С. 158-165.
13. [Юрченко И.Ф.](#) Научоёмкие информационные технологии в мелиоративной деятельности//[Управление экономическими системами: электронный научный журнал](#). -2005. -№ 3. -С. 9 -13.
14. [Юрченко И.Ф.](#) Водосберегающая технология планирования технической эксплуатации мелиоративных систем // [Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление](#). 2016. № 5. С. 76...88.
15. Неводова И. А. Финансовая политика России на современном этапе – «орудие» реализации политики государства или «проблема» финансового регулирования экономики / И. А. Неводова , А. В. Захарян, Н. Т. Кумпилов, К. А. Назаретян, Д. А. Сальков // [Экономика и предпринимательство](#). – 2018. – № 11 (100). – С. 145-148.

### Referenses

1. Ognivtsev S. B. Digitalization of the economy and the economy of digitalization//[International agricultural journal](#). 2019. No. 2 (368). Pp. 77-80 [in Russian].
2. Digitalization of agricultural production in Russia for the period 2018-2025. Moscow: Publishing house of The project "German-Russian agrarian and political dialogue". 2018.- 35С [in Russian].
3. Zakharian A.V. Digital economy and its growth prospects for 2018-2020 / A.V. Zakharian, E. S. Pomerko, A.V. Negodova, M. A. Davydenko // [Economy and business](#). – 2018. – № 5 (94). – Pp. 169-173 [in Russian].
4. Reclamation measures to ensure the reliability of soil fertility / [I.F. Yurchenko, M.A. Bandurin, V.A. Volosukhin, V.V. Vanzha, A.V. Mikheyev](#) // [Advances in Engineering Research](#). - 2018. - P. 62-66.
5. [Bandurin M. A., Volosukhin V. A., Yurchenko I. F.](#) The efficiency of impervious protection of hydraulic structures of irrigation systems // [Advances in Engineering Research](#). 2018. P. 56-61.

6. Scientific bases of creation and management of meliorative systems in Russia [Text] / edited by L. V. Kireicheva. – M: "FEDERAL state scientific institution all-Russian research Institute of Agrochemistry", 2017. – 296 p. [in Russian].
7. New technologies of design, justification of construction, operation and management of reclamation systems [Text] / edited by doctor of technical Sciences, Professor L. V. Kireicheva. – M., 2010. – 240 p. [in Russian].
8. Ecological and economic efficiency of complex meliorations of the Barabinsk lowland/ ed. by L. V. Kireicheva. – Moscow: VNIIA, 2009. –312 p. [in Russian].
9. Ensuring sustainable development of agricultural sector organizations: collective monograph / Edited by N. V. lipchiu. – Krasnodar, 2014. 245 p. [in Russian].
10. Medennikov V., Muratova L., Salnikov S., Gorbachev M. Economic and mathematical modeling of scenarios for Informatization of agriculture / / international agricultural journal, 2017. No. 4. Pp. 23-27 [in Russian].
11. Yurchenko I. F., Nosov A. K. Risk Assessment of reclamation investment projects / / Reclamation and water management. 2014. No. 2. P. 6-10 [in Russian].
12. Yurchenko I. F., Nosov A. K. About criteria and methods of control of safety of hydraulic structures of meliorative water management complex // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture: collection of scientific Tr. Novocherkassk: Rosniipm, 2014. Issue 53. Pp. 158-165 [in Russian].
13. Yurchenko I. F. Science-Intensive information technologies in land reclamation activities//Management of economic systems: electronic scientific journal. -2005. - No. 3. - P. 9 -13 [in Russian].
14. Yurchenko I. F. Water-Saving technology for planning the technical operation of reclamation systems // Water management in Russia: problems, technologies, management. 2016. No. 5. Pp. 76...88 [in Russian].
15. Nevodova I. A. Financial policy of Russia at the present stage – "tool" for implementing state policy or "problem" of financial regulation of the economy / I. A. Nevodova, A.V. Zakharyan, N. T. Kumpilov, K. A. nazaretian, D. A. Salkov // Economics and entrepreneurship. – 2018. – № 11 (100). – Pp. 145-148 [in Russian].