

## Цифровой вектор во взаимодействии субъектов аграрного производства

Л. А. Головина<sup>1</sup>, М. М. Кислицкий<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве – филиал Федерального научного центра аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, Москва, Россия

✉ E-mail: mmk-sience@yandex.ru

**Аннотация.** Современный этап развития общественных и экономических отношений во всех сферах жизнедеятельности характеризуется усилением структурно-технологических сдвигов, что обуславливает актуальность и необходимость применения цифровых технологий. Их использование в аграрном производстве, экономике и управлении позволяет сокращать издержки в условиях снижения цен на аграрных рынках. **Цель исследования** заключается в определении цифровых направлений во взаимодействии субъектов аграрного производства на современном этапе и в обозримой перспективе. **Задачи исследования:** на основе анализа урожайности зерновых в России с 1795 по 2019 гг. определить место цифровизации в общей технологической структуре сельскохозяйственного производства; выделить цифровые технологии, обеспечивающие на современном этапе развития целесообразное взаимодействие организаций аграрной сферы; обозначить современную и перспективную роль цифровых технологий в обеспечении оптимального взаимодействия организаций. **Научная новизна и практическая значимость результатов исследования.** На основе клиометрического анализа урожайности зерновых в России за период с 1795 по 2019 гг. выявлено три этапа устойчивых десятилетних средних ее значений; через соотношение форм технологического взаимодействия наиболее характерный данному формату вектор – цифровизация; определены роль и значение цифровых технологий во взаимодействии организаций аграрной.

**Ключевые слова:** технико-экономическое взаимодействие, цифровизация, аграрное производство, клиометрический анализ, урожайность.

**Для цитирования:** Головина Л. А., Кислицкий М. М. Цифровой вектор во взаимодействии субъектов аграрного производства // Аграрный вестник Урала. 2020. № 09 (200). С. 74–82. DOI: ...

**Дата поступления статьи:** 20.07.2020.

### Постановка проблемы (Introduction)

Структурно-технологические сдвиги в различных сферах жизнедеятельности усиливают значение цифровых технологий. В аграрной сфере их применение на современном этапе позволяет получить конкурентное преимущество, связанное с сокращением издержек в условиях снижения цен на глобальном агропродовольственном рынке.

Актуальность темы исследования определяется и тем, что в современных условиях развития рыночных отношений у аграриев возникает потребность в получении новой информации, в т. ч. об инновационных разработках и передовом производственном опыте, эффективное использование которых позволяет перевести производство на более высокий организационный и технологический уровень [5, с. 5].

Большое значение применения цифровых технологий в аграрном производстве обусловлено и необходимостью ответа как глобальной, так и большинства национальных экономик на современные вызовы и угрозы. Основными вызовами и угрозами в аграрной сфере сегодня являются

голод, снижение цен на сельскохозяйственное сырье и продовольствие, изменение климата (в т. ч. интенсификация деградации земель сельскохозяйственного назначения) и т. д. [1, с. 36], [2, с. 16], [11, с. 117].

Значимым аспектом актуальности темы исследования является свойство цифровых технологий, связанное с практической реализацией концепции открытого управления, что позволяет обеспечить паритетность межотраслевых экономических отношений в АПК [15, с. 54], [16, с. 24].

Цифровые технологии в сферах производства, экономики, управления формируют новую культуру. Значение культуры в системе экономико-производственных отношений является основополагающим ее значением для внедрения новых технологий и изменением социокультурной среды в организации [6, с. 120], [7, с. 106], [8–10], [19].

### Методология и методы исследования (Methods)

Объектом исследования являются цифровые технологии взаимодействия организаций аграрной сферы, рассмотренные на примере зернового производства.

Предмет исследования определяется отношениями, возникающими в ходе цифровизации процессов взаимодействия субъектов аграрного производства.

Цель исследования заключается в определении роли и места цифровых технологий в технико-экономическом взаимодействии организаций аграрной сферы на современном этапе и в обозримой перспективе.

Задачи исследования:

- 1) на основе анализа урожайности зерновых в России с 1795 по 2019 гг. определить место цифровизации в общей технологической структуре сельскохозяйственного производства;
- 2) выделить цифровые технологии, обеспечивающие на современном этапе развития целесообразное взаимодействие организаций аграрной сферы;

Таблица 1

## Краткий ретроспективный обзор технологий обработки почвы

Технология	Характеристика
Посев в лунки	Орудие труда: палка с заостренным концом, мотыга. Удобрение: древесная зола. Технология: поджигался лес на месте будущего посева, образовывался слой золы, который уничтожал сорняки и обеспечивал удобрение. Заостренной палкой в почве делалась маленькая лунка для зерен
Обработка сохой	Орудие труда: соха. Удобрение: древесная зола. Технология: соху тянули люди и животные, формируя узкую борозду, далее борозду засыпали вручную
Плужная обработка	Орудие труда: плуг, борона. Удобрение: древесная зола. Технология: вспашка на глубину, на которой погибали сорняки, далее посев зерна вручную и боронование для заделки зерна в почву
Развернутая технология	Орудие труда: трактор, плуг, борона, сельскохозяйственные агрегаты. Удобрение: навоз, минеральные удобрения и др. Технология: вспашка, ряд культиваций, боронование, выравнивание перед посевом
Безотвальная обработка	Орудие труда: трактор, чизельные рыхлители, дисковый безотвальный плуг. Удобрение: минеральные удобрения, гербициды и др. Технология: рыхление почвы на глубину 10–15 см без отвала почвенных пластов и применение гербицидов для борьбы с сорняками
Минимальная обработка	Аналогична безотвальной обработке с уменьшением глубины рыхления, которая равна глубине заделки семян
Нулевая обработка	Орудие труда: сеялка. Удобрение: естественные отходы биоценоза. Технология: почва не обрабатывается. Воздействие на почву оказывает только сеялка

Источник: разработано авторами.

Table 1

## A brief retrospective review of tillage technologies

Technology	Characteristic
Sowing in the holes	Tool: stick with a pointed end; hoe. Fertilizer: wood ash. Technology: a forest was set on fire, at the site of the future sowing, a layer of ash was formed which destroyed weeds and provided fertilization. A small stick for grains was made with a pointed stick in the soil
Soil cultivation hoe	Tool: plow. Fertilizer: wood ash. Technology: people or animals pulled the plow forming a narrow furrow, then the furrow was filled up manually
Plow tillage	Tool: plow, harrow. Fertilizer: wood ash. Technology: plowing to a depth at which weeds died, then sowing grain by hand and harrowing to plant grain in the soil
Detailed	Tools: tractor; plow, harrow, agricultural units. Fertilizer: manure, mineral fertilizers, etc. Technology: plowing, a number of cultivations, harrowing, leveling before sowing
Subsurface	Tools: tractor, chisel cultivators, disc non-moldboard plow, Fertilizer: mineral fertilizers, herbicides, etc. Technology: loosening the soil to a depth of 10–15 cm. Without dumping soil layers and the use of herbicides for weed control
Minimal processing	It is similar to Subsurface Treatment with a decrease in the depth of cultivation, which is equal to the depth of seed placement
Zero processing	Tool: seeder. Fertilizer: natural biocenosis waste. Technology: the soil is not cultivated. The impact on the soil has only a seeder

Source: developed by the authors.

3) обозначить современную и перспективную роль цифровых технологий в обеспечении оптимального взаимодействия организаций.

Научная новизна и практическая значимость результатов исследования:

1) на основе клиометрического анализа урожайности зерновых в России за период с 1795 по 2019 г. выявлено три этапа устойчивых десятилетних средних ее значений;

2) через соотношение форм технологического взаимодействия наиболее характерный данному формату вектор – цифровизация;

3) определены роль и значение цифровых технологий во взаимодействии организаций аграрной.

Методология исследования основана на инструментальной институциональной, клиометрической, технологической, производственной, отраслевой, цифрового подходов.

В ходе исследования применялся комплекс общенаучных методов исследования: абстрактно-логический, расчетно-конструктивный, графический, монографический и другие.

### Результаты (Results)

Роль и место цифровых технологий в технико-экономическом взаимодействии организаций аграрной сферы в ходе исследования изучалось через анализ структурной связи традиционных технологий аграрного производства и цифровых.

В качестве объективного показателя был выбран показатель урожайности зерновых.

Десятилетние средние значения урожайности зерновых в России с 1795 по 2019 г. представлены на рис. 1.

Анализируя данные, представленные на рис. 1, можно сделать вывод, что повышение среднего значения урожайности зерновых в России до устойчивых значений произошло в три этапа:

1) 1795–1950 гг. до 6 ц/га;

2) 1951–2000 гг. до 15 ц/га;

3) 2001–2019 гг. до 24 ц/га.

Проведенный в ходе исследования анализ показателей урожайности зерновых в России в период с 1795 по 2019 г. выявил зависимость урожайности от развития технологий обработки почвы. В связи с этим целесообразно провести ретроспективный обзор технологий обработки почвы.

Краткий ретроспективный обзор технологий обработки почвы представлен в таблице 1.

Содержание рис. 1 и таблицы 1 позволяет сделать следующие выводы:

1. Технологии обработки почвы различаются применением различных машинных комплексов, позволяющих обеспечить оптимальные условия максимизации урожайности различных сортов сельскохозяйственных культур.

2. Несмотря на развитие технологий, в практике сельскохозяйственного производства применяются различные технологии в различных формах хозяйствования, в т. ч. и устаревшие.

3. Значительный рост урожайности зерновых в России с 1950-х гг. по настоящее время обусловлен как развитием технологий обработки почвы, так и появлением и использованием технологий smart-управления сельскохозяйственными машинами и в целом сельскохозяйственным производством.

4. Повышение урожайности с 1950-х гг. по настоящее время обусловлено и развитием экономического взаимодействия субъектов АПК: формированием межхозяйственных машинно-тракторных станций, развитием потребительской кооперации, укрупнением колхозов и совхозов, формированием агрохолдингов и т. д.

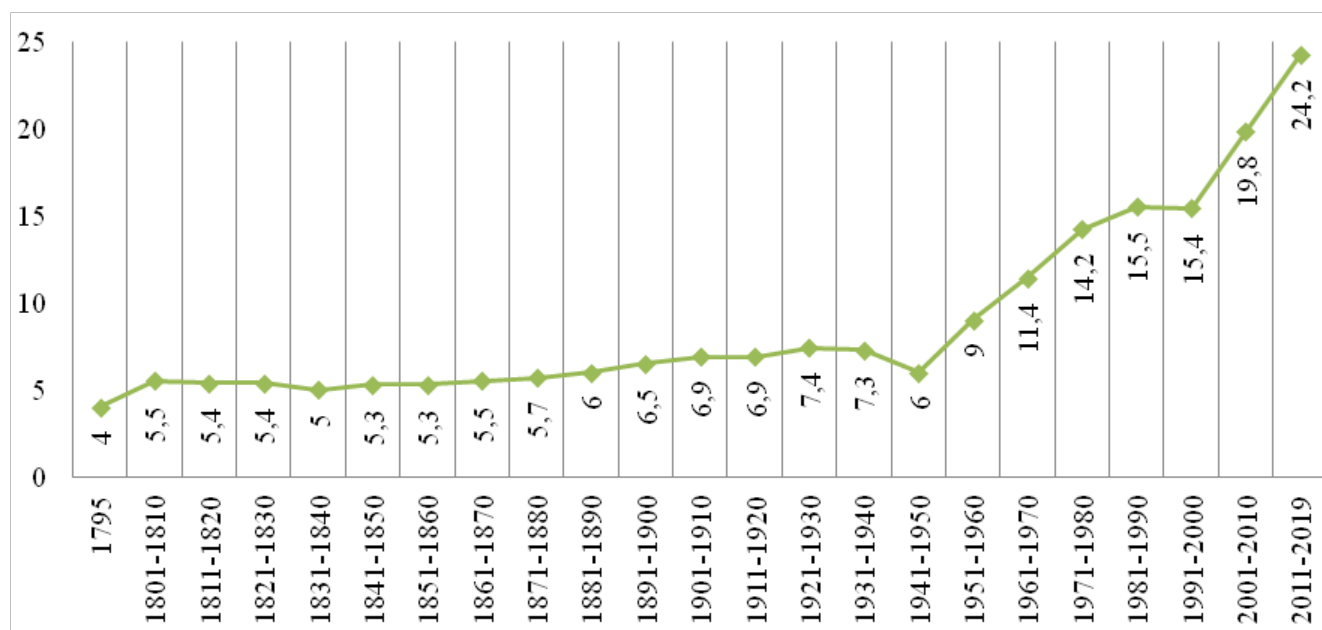


Рис. 1. Десятилетние средние значения урожайности зерновых в России с 1795 по 2019 гг., ц/га

Источник: авторская разработка на основе данных Росстата и [12].

Fig. 1. The ten-year average values of grain yield in Russia from 1795 to 2019, c/ha

Source: authoring based on data from Rosstat and [12]

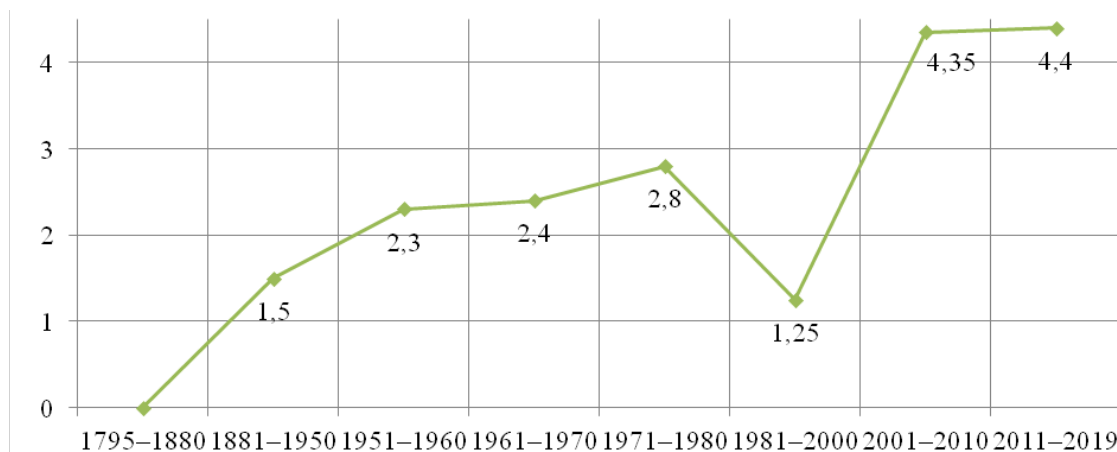


Рис. 2. Динамика прироста десятилетнего среднего значения урожайности зерновых в России с 1795 по 2019 гг. (с объединением периодов имеющих устойчивые одноразрядные значения), ц/га

Источник: разработано и рассчитано авторами на основе данных рис. 1

Fig. 2. Growth dynamics of the ten-year average value of grain yield in Russia from 1795 to 2019 (with the combination of periods having stable single-digit values), c/ha

Source: developed and calculated by the authors based on the data in fig. 1

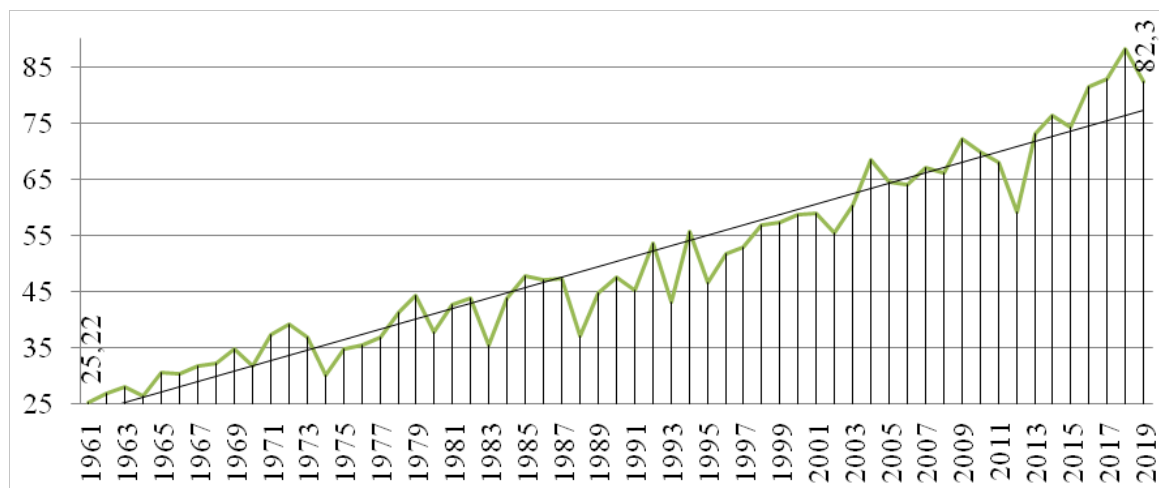


Рис. 3. Динамика урожайности зерновых в США с 1961 по 2019 гг., ц/га

Источник: составлено авторами по данным Всемирного банка и Национальной службы сельскохозяйственной статистики Министерства сельского хозяйства США

Fig. 3. Dynamics of grain crops in the United States from 1961 to 2019, c/ha

Source: compiled by the authors according to the World Bank and the National Agricultural Statistics Service of the US Department of Agriculture

Оценить эффект применения новых технологий в зерновом подкомплексе АПК и совершенствования экономического взаимодействия организаций АПК можно на основе анализа прироста урожайности (рис. 2).

Анализ данных, представленных на рис. 2, свидетельствует о следующих фактах:

1. Резкое снижение темпа прироста урожайности в период 1981–2000 гг. связано со структурными сдвигами, вызванными распадом СССР и становлением рыночной экономической модели хозяйствования (подробнее см. [10]). Структурные сдвиги в сельском хозяйстве разорвали экономические связи, нарушив производственный баланс, снизив уровень контроля над соблюдением технологических процессов, стандарты взаимодействия и расчетов.

2. Резкое повышение показателей урожайности в период с 2001 г., превышающее почти в 2 раза значения докризисного 20-летия, связано с активной первичной цифровизацией сельскохозяйственного производства, а именно

с применением «умной» сельскохозяйственной техники, агрегатов, а также цифровых программных продуктов.

Следует уточнить, что в рамках данного исследования под цифровыми технологиями понимаются технологии, основанные на электронно-вычислительных алгоритмах и представляющие собой системы управления, хранения, анализа больших данных и выработки проектов решений, технологических карт, инструкций и т. д.

К цифровым технологиям относят большие данные, нейротехнологии и искусственный интеллект, технологии распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, новые производственные технологии (PML, CAF и др.), промышленный интернет, компоненты роботизации и сенсорики, технологии беспроводной связи, технологии визуальной и дополненной реальности. Обозначенные основные цифровые технологии состоят из более чем 100 субтехнологий, находящихся самостоятельное и комплексное применение.

Цифровые технологии в производстве сельскохозяйственной продукции играют роль инфраструктуры. Их применение позволяет повысить точность применения технологий в растениеводстве и животноводстве. Они позволяют производителям сельскохозяйственной продукции перейти к применению наилучших доступных технологий, установленных федеральным регистром.

Рассматривая перспективы развития цифровых технологий в сфере аграрного производства, следует отметить высокий потенциал их развития. Это демонстрирует анализ урожайности зерновых в США с 1961 по 2019 гг. (рис. 3).

Из данных рис. 3 видно, что США достигли уровня урожайности, соответствующего актуальному для РФ, в 1961 г. В данном контексте интересен тот факт, что цифровые технологии (в понимании упрощения и сокращения человеческого труда) вошли в экономико-производственную практику в США с начала 1950-х гг., что во многом обеспечило повышение уровня урожайности за почти 70 лет более чем в 3 раза. В 1961 г. в России урожайность зерновых была почти в 2,4 раза ниже показателя США.

Несмотря на существенный рост урожайности в России за последние два десятилетия, необходимо признать, что применение цифровых технологий как в сельскохозяйственном производстве, так и в организации экономического взаимодействия организаций АПК не является массовым. Также применяются не самые передовые цифровые технологии и программные решения, созданные на их основе. 30 % отечественного сельскохозяйственного производства требует перевооружения, модернизации, новых технологий [5, с. 4]. Такая ситуация определяет необходимость разработки отечественных решений на основе цифровых технологий. В качестве примера отечественных программно-цифровых продуктов в сфере повышения урожайности сельскохозяйственных культур можно привести систему «Телеагроном», которая позволяет повы-

сить урожайность зерновых на 12–40 %, увеличить долю белка зерна на 30 %, улучшить фитосанитарные характеристики почвы на 5 %.

В сфере управления цифровые технологии приобретают центральную роль за счет внедрения высокотехнологичных программных платформ (систем) сбора, хранения, обработки данных и формирования проектов управленческих решений. Пока они не учитывают всех без исключения особенностей управления ввиду значительного влияния человеческого фактора, но с переходом к производству в формате «Индустрия 4.0» (предполагающего исключение человеческого труда из производственных процессов) возможно и полностью автоматизированное управление.

Особую роль цифровые технологии отводят в производственно-экономической деятельности хозяйствующих субъектов АПК специалистам IT-профиля. Это связано с особенностями реализации цифровых технологий на практике. Но специфика производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия не позволяет исключить традиционные специальности полностью, такие как агроном, зоотехник и т. д. В перспективе такие специалисты сельскохозяйственного профиля будут выпускаться, имея профессиональные компетенции в сфере как аграрного производства, так и цифровых технологий (сфере IT).

Экономическая сфера функционирования организаций АПК существенно трансформируется под воздействием процесса цифровизации. Цифровые технологии в экономической деятельности организации, как и в управлении, играют главенствующую роль. Сегодня широко применяются smart-системы различного вида учета, реализуются на практике системы прослеживаемости движения ресурсов, продукции. Планирование, учет и отчетность, документооборот, расчеты, другие виды экономической деятельности функционируют сегодня на основе информационно-цифровых решений.

Таблица 2  
Перспективы капитализации рынков цифровых технологий сельскохозяйственного направления, млрд долл. США

Технология	Год	Прогнозный показатель рынка
Смарт-земледелие	2022	23,14
Гидро- и аквапоника	2022	1,72
Интернет вещей (IoT)	2023	28,64
Сельскохозяйственные роботы	2023	10,79
Биоразлагаемый пластик	2023	1,11
Беспилотники	2025	6,33

Источник: составлено авторами на основе [3].

Table 2  
Prospects for the capitalization of digital agricultural technology markets, billion US dollars

Technology	Year	Market Forecast
Smart farming	2022	23.14
Hydro and aquaponics	2022	1.72
Internet of Things (IoT)	2023	28.64
Agricultural robots	2023	10.79
Biodegradable plastic	2023	1.11
Drones	2025	6.33

Source: compiled by the authors based on [3].

Исследуя современную и перспективную роль цифровых технологий в обеспечении экономического взаимодействия организаций АПК целесообразно привести данные по оценке перспективной капитализации профильных рынков (таблица 2), произведенную Институтом проблем рынка РАН.

Представленные в таблице 2 данные не носят исчерпывающего характера, т. к. в ней отражены не все рынки цифровых технологий сельскохозяйственного профиля, но позволяют оценить эффект от цифровизации сельскохозяйственного производства, если учесть, что отраслевой коэффициент мультипликации равен 5 [17].

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства и в целом АПК цифровые технологии занимают центральное место в организации экономического взаимодействия организаций АПК (таблица 3).

Исходя из многолетних исследований, проведенных в рамках научно-исследовательских работ ВНИОПУСХ – филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ, и анализа современной практики можно в качестве научной новизны в рамках форм экономического взаимодействия организаций АПК выделить цифровизацию (как показано в таблице 3).

Таким образом, значение цифровизации в аграрной сфере возрастает, т. к. фиксируется переход на качественный уровень организации отношений. Цифровизация как

процесс характеризуется технико-технологическими параметрами, как форма экономического взаимодействия – комплексом организационно-экономических отношений, а следовательно, и степенью влияния на работу хозяйствующих субъектов.

#### Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Применение цифровых технологий в аграрном секторе экономики определяют перспективы трансформации глобальных и национальных агропродовольственных систем [13, с. 75-83; 14, с. 318], что подтверждается результатами, полученными ранее [4, с. 48-70; 6, с. 120-125; 7, с. 55-77; 11, с. 116-120; 18].

Экономическое взаимодействие организаций АПК посредством цифровых технологий является в России перспективным инструментом ввиду отсутствия у большинства организаций средств для модернизации производства и внедрения новых технологий. По данным Минсельхоза России, около 85 % сельскохозяйственных организаций имеют рентабельность ниже показателя расширенного воспроизводства.

Подводя итог проведенным исследованиям, следует отметить, что цифровые технологии являются определяющими в системе экономического взаимодействия организаций АПК как в отраслевом (производственном), так и в системном (национальном) аспектах.

Таблица 3  
Краткая характеристика цифровых технологий экономического взаимодействия организаций АПК

Направление	Форма организации	Цифровые продукты и платформы
Кооперация	Сельскохозяйственный кооператив, потребительское общество и др.	Мобильные приложения; программы учета
Интеграция	Агрохолдинг	Сетевые платформы учета, расчетов; платформы взаимодействия с контрагентами; интернет-сайты взаимодействия с малым бизнесом
Ассоциация	Отраслевые союзы, ассоциации, некоммерческие партнерства	Коммуникационные сервисы; аналитические программы
Проектная деятельность	Государственно-частное партнерство; межхозяйственные бизнес- и социальные проекты и др.	Государственные информационные системы; информационно-справочные интернет-платформы
Хозяйственный договор	Контракты (договоры)	Smart-контракты, торгово-информационные платформы
Цифровизация	Виртуальное (удаленное) взаимодействие	Мастерчейн

Источник: авторская разработка.

Table 3  
Brief description of digital technologies of economic interaction of agricultural organizations

Direction	Organization form	Digital products and platforms
Cooperation	Agricultural cooperative, consumer society, etc.	Mobile applications; accounting programs
Integration	Agricultural holding	Network platforms of accounting, calculations; platforms for interaction with counterparties; small business interaction websites
Association	Industry unions, associations, nonprofit partnerships	Communication services; analytical programs
Project management	Public private partnership; inter-farm business and social projects, etc.	State information systems; online reference platforms
Business agreement	Contracts	Smart contracts, trading and information platforms
Digital interaction	Virtual (remote) interaction	Masterchain

Source: developed by the authors.

Роль цифровых технологий в экономическом взаимодействии организаций АПК определяется возможностями их устойчивого развития, приобретения конкурентных преимуществ, сокращением себестоимости продукции и т. д. В данном аспекте можно сформулировать ряд практических рекомендаций субъектам аграрного производства по цифровизации процессов производства, управления и экономического взаимодействия:

1) организовать повышение квалификации всего трудового коллектива по тематике применения передовых производственных технологий, цифровизации производства и управления, формирования новых форм экономического взаимодействия. Организация такого обучения возможна в рамках национального проекта «Цифровая экономика», предполагающего обучение к 31.12.2024 г. 270 тыс. работающих специалистов, через центры повышения квали-

фикации университетов. Такое обучение осуществляется в инициативном порядке;

2) создать цифровые двойники производства, бизнес-проекты и процессы с учетом научно обоснованной территориально-отраслевой специализации сельскохозяйственного производства. Реализация данной рекомендации возможна на базе цифрового полигона созданного в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого;

3) создать интернет-платформу для взаимодействия с поставщиками, контрагентами и потребителями с интеграцией в их функционирование контрольно-учетных программ (например, на базе решений компании «1С»);

4) участвовать в мероприятиях национального проекта и государственной программы, посвященных развитию цифровой экономики.

### Библиографический список

1. Агропромышленный комплекс: стратегические инициативы: монография / В. В. Милосердов, А. Н. Семин, Ю. Р. Лутфуллин, М. М. Кислицкий. М.: Фонд «Кадровый резерв», 2016. 630 с.
2. Агропродовольственный сектор России в условиях «больших вызовов»: проблемы, риски, новые возможности: монография / А. И. Алтухов, А. Н. Семин, Е. И. Семенова, М. М. Кислицкий, А. Е. Бородин. М.: Фонд «Кадровый резерв», 2019. 416 с.
3. Анищенко А. Н. «Умное» сельское хозяйство как перспективный вектор роста аграрного сектора экономики России // Продовольственная политика и безопасность. 2019. № 2. С. 97–107. DOI: 10.18334/ppib.6.2.41384.
4. Головина Л. А., Кислицкий М. М., Логачева О. В. Развитие агробизнеса субъектов Центрального макрорегиона в координатах императивов пространственной трансформации экономики // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2020. № 1. С. 47–76. DOI: 10.24411/2071-6435-2020-10003.
5. Кибиров А. Я., Кулов А. Р., Хаирбеков А. У. Экономическое взаимодействие субъектов АПК и их адаптация к условиям глобализации и интегративных процессов // Теория и практика мировой науки. 2019. № 3. С. 2–7.
6. Кислицкий М. М., Логачева О. В. Трансформация социально-экономических практик сельского населения под воздействием цифровых структурно-технологических изменений в сельскохозяйственных организациях // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2019. № 3. С. 119–129. DOI: 10.24411/2071-6435-2019-10094.
7. Кислицкий М. М. Трансформация условий и экономических отношений в системе обеспечения населения продовольствием: монография. М.: ВНИИЭСХ, 2018. 260 с.
8. Лутфуллин Ю. Р. Рынок и культура управленческой деятельности в АПК. Уфа: БГАУ, 2005. 254 с.
9. Лутфуллин Ю. Р., Сиразетдинов И. С. Оценка экономической эффективности информационно-консультационной службы // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 16 (231). С. 109–115.
10. Попова Е. А., Пряхин Г. Н., Лутфуллин Ю. Р. Культура управления сельскохозяйственными организациями. М.: ВНИЭТУСХ, 2005. 138 с.
11. Развитие бережливого производства: принципы, подходы, направления реализации: методические указания / Е. И. Семенова, О. А. Родионова, А. С. Труба [и др.]. М.: ООО «Сам полиграфист», 2019. 120 с.
12. Растяльников В. Г., Дерюгина И. В. Урожайность хлебов в России. 1795–2007. М.: ИВ РАН, 2009. 192 с.
13. Семин А. Н., Кислицкий М. М., Агнаева И. Ю., Ворона В. Ю. Отечественный опыт формирования локального уровня сельской экономики средствами цифровых технологий // ЭТАП: Экономическая Теория, Анализ, Практика. 2018. № 6. С. 73–85. DOI: 10.24411/2071-6435-2018-10059.
14. Семин А. Н., Лутфуллин Ю. Р., Кислицкий М. М. Совершенствование системы мер и механизмов развития сельских территорий // Методическое обеспечение проведения научных исследований экономических проблем развития АПК России: монография / А. И. Алтухов, А. Н. Семин, Г. В. Беспяхотный [и др.]; под ред. А. И. Алтухова. М.: Фонд «Кадровый резерв», 2016. 544 с.
15. Теория, методология и практика реализации эквивалентных межотраслевых отношений в АПК: монография / Под ред. проф. О. А. Родионовой. М.: Фонд «Кадровый резерв», 2019. 220 с.
16. Трансформационные процессы и адаптация хозяйствующих субъектов аграрной сферы: монография / Под науч. ред. проф. О. А. Родионовой. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2020. 148 с.
17. Kislitsky M., Rodionova O., Pertsev A. The digital model of developing economic relations of subjects of the agrarian sphere: research results and general trends [e-resource] // International Scientific and Practical Conference on Agrarian Economy in the Era of Globalization and Integration 2018 (AGEGI 2018). Moscow, 2018. IOP Conference. Series: Earth and Environmental Science. 2019. P. 012034. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/274/1/012034/meta>. DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012034 (дата обращения: 05.07.2020).

18. Kislitskiy M. Recovery opportunities and prospects for the use of degraded land in the context of structural economic and technological changes // Book of Abstracts. Conference Saline Futures: Addressing climate change and food security. Leeuwarden, the Netherlands, 2019. Pp. 102–105. URL: [https://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/01-Waddenacademie/Salfar\\_Conference/Book\\_of\\_Abstracts\\_190923\\_with\\_cover.pdf](https://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/01-Waddenacademie/Salfar_Conference/Book_of_Abstracts_190923_with_cover.pdf) (дата обращения: 05.07.2020).

19. Semin A. N., Namyatova L. E. Land as a factor of production in agriculture and features of agricultural practices // International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET). 2019. Vol. 10. Iss. 02. Pp. 1515–1521.

#### Об авторах:

Лидия Алексеевна Головина<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела экономических отношений в организациях АПК, ORCID 0000-0002-8362-6804, AuthorID 299387; [golovina.lidia@yandex.ru](mailto:golovina.lidia@yandex.ru)

Михаил Михайлович Кислицкий<sup>1</sup>, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела экономических отношений в организациях АПК, ORCID 0000-0001-6413-6124, AuthorID 672617; [mmk-sience@yandex.ru](mailto:mmk-sience@yandex.ru)

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве – филиал Федерального научного центра аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства, Москва, Россия

## Digital vector in the technological interaction of agricultural production entities

L. A. Golovina<sup>1</sup>, M. M. Kislitskiy<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Production, Labor and Management in Agriculture – a branch of the Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russia

✉E-mail: [mmk-sience@yandex.ru](mailto:mmk-sience@yandex.ru)

**Abstract.** Structurally technological shifts in various spheres of life enhance the importance of digital technology. At the present stage, their application in the agricultural sector allows you to get a competitive advantage associated with cost reduction in the face of lower prices in the global agri-food market. **The purpose** of the study is to determine the role and place of digital technology in the economic interaction of agricultural organizations at the present stage and in the foreseeable future. **Research objectives:** based on the analysis of grain productivity in Russia from 1795 to 2019. to determine the place of digital technologies in the overall technological structure of agricultural production; highlight digital technologies providing at the present stage of development the economic interaction of agricultural organizations; outline the current and promising role of digital technology in ensuring the economic interaction of agricultural organizations. **Scientific novelty and practical significance** of the research results: based on a cliometric analysis of cereal yields in Russia for the period from 1795 to 2019. three stages of stable ten-year average values have been identified; through the correlation of the forms of economic interaction with digital technologies, the most characteristic of these forms of economic interaction, it was justified to distinguish the form of economic interaction of agribusiness organizations – digitalizationю The role and importance of digital technologies in the economic interaction of agricultural organizations are determined.

**Keywords:** technical and economic interaction, digitalization, agricultural production, cliometric analysis, productivity.

**For citation:** Golovina L. A., Kislitskiy M. M. Tsifrovoy vektor vo vzaimodeystvii sub"ektiv agrarnogo proizvodstva [Digital vector in the technological interaction of agricultural production entities] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 09 (200). Pp. 74–82. DOI: ... (In Russian.)

**Paper submitted:** 20.07.2020.

#### References

1. Agropromyshlenny kompleks: strategicheskie initsiativy [Agro-industrial complex: strategic initiatives] / V. V. Miloserdov, A. N. Semin, Yu. R. Lutfullin, M. M. Kislitskiy. Moscow: Fond "Kadrovyy rezerv", 2016. 630 p. (In Russian.)
2. Agropredovol'stvennyy sektor Rossii v usloviyakh "bol'shikh vyzovov": problemy, riski, novye vozmozhnosti [The agri-food sector of Russia in the conditions of "big challenges": problems, risks, new opportunities]. / A. I. Altukhov, A. N. Semin, E. I. Semenova, M. M. Kislitskiy, A. E. Borodkin. Moscow: Fond "Kadrovyy rezerv", 2019. 416 p. (In Russian.)
3. Anishchenko A. N. "Umnoe" sel'skoe khozyaystvo kak perspektivnyy vektor rosta agrarnogo sektora ekonomiki Rossii ["Smart" agriculture as a promising vector of growth in the agricultural sector of the Russian economy] // Food Policy and Security. 2019. No. 2. Pp. 97–107. DOI: 10.18334/ppib.6.2.41384. (In Russian.)
4. Golovina L. A., Kislitskiy M. M., Logacheva O. V. Razvitie agrobiznesa sub"ektiv Tsentral'nogo makroregiona v koordinatakh imperativov prostranstvennoy transformatsii ekonomiki [Development of agribusiness in the subjects of the Central



macroregion in the coordinates of the imperatives of the spatial transformation of the economy] // ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice. 2020. No. 1. Pp. 47–76. DOI: 10.24411/2071-6435-2020-10003. (In Russian.)

5. Kibirov A. Ya., Kulov A. R., Khairbekov A. U. Ekonomicheskoe vzaimodeystvie sub"ektov APK i ikh adaptatsiya k usloviyam globalizatsii i integrativnykh protsessov [Economic interaction of agribusiness entities and their adaptation to the conditions of globalization and integrative processes] // Theory and practice of world science. 2019. No. 3. Pp. 2–7. (In Russian.)

6. Kislitskiy M. M., Logacheva O. V. Transformatsiya sotsial'no-ekonomicheskikh praktik sel'skogo naseleniya pod vozdeystviem tsifrovyykh strukturno-tekhnologicheskikh izmeneniy v sel'skokhozyaystvennykh organizatsiyakh [Transformation of socio-economic practices of the rural population under the influence of digital structural and technological changes in agricultural organizations] // ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice. 2019. No. 3. Pp. 119–129. DOI: 10.24411/2071-6435-2019-10094. (In Russian.)

7. Kislitskiy M. M. Transformatsiya usloviy i ekonomicheskikh otnosheniy v sisteme obespecheniya naseleniya prodovol'stvиеm [Transformation of conditions and economic relations in the system of providing the population with food]. Moscow: VNNI-IESX. 2018. 260 p. (In Russian.)

8. Lutfullin Yu. R. Rynok i kul'tura upravlencheskoy deyatel'nosti v APK [Market and culture of management in the agro-industrial complex]. Ufa: BGAU, 2005. 254 p. (In Russian.)

9. Lutfullin Yu. R., Sirazetdinov I. S. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti informatsionno-konsul'tatsionnoy sluzhby [Evaluation of the economic efficiency of the information and consulting service] // Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011. No. 16 (231). Pp. 109–115. (In Russian.)

10. Popova E. A., Pryakhin G. N., Lutfullin Yu. R. Kul'tura upravleniya sel'skokhozyaystvennyimi organizatsiyami [Agricultural management culture]. Moscow: VNIETUSX, 2005. 138 p. (In Russian.)

11. Razvitie berezhlivogo proizvodstva: printsipy, podkhody, napravleniya realizatsii: metodicheskie ukazaniya [Development of lean manufacturing: principles, approaches, directions of implementation: guidelines] / E. I. Semenova, O. A. Rodionova, A. S. Truba [i dr.]. Moscow: Sam polygraphist, 2019. 120 p. (In Russian.)

12. Rastyannikov V. G., Deryugina I. V. Urozhaynost' khlebov v Rossii. 1795–2007 [Productivity of grain in Russia. 1795–2007]. Moscow: The Russian Academy of Sciences. Institute of Oriental Studies, 2009. 192 p. (In Russian.)

13. Semin A. N., Kislitskiy M. M., Agnaeva I. Yu., Vorona V. Yu. Otechestvennyy opyt formirovaniya lokal'nogo urovnya sel'skoy ekonomiki sredstvami tsifrovyykh tekhnologiy [Domestic experience of forming the local level of the rural economy by means of digital technologies] // ETAP: Economic Theory, Analysis, Practice. 2018. No. 6. Pp. 73–85. DOI: 10.24411/2071-6435-2018-10059. (In Russian.)

14. Semin A. N., Lutfullin Yu. R., Kislitskiy M. M. Sovershenstvovanie sistemy mer i mekhanizmov razvitiya sel'skikh territoriy [Improving the system of measures and mechanisms for the development of rural areas] // Metodicheskoe obespechenie provedeniya nauchnykh issledovaniy ekonomicheskikh problem razvitiya APK Rossii: monografiya / A. I. Altukhov, A. N. Semin, G. V. Bepakhotnyy [et al.] ; under the editorship of A. I. Altukhov. Moscow: Fond "Kadrovyy rezerv", 2016. 544 p. (In Russian.)

15. Teoriya, metodologiya i praktika realizatsii ekvivalentnykh mezhotraslevykh otnosheniy v APK [Theory, methodology and practice of implementing equivalent intersectoral relations in the agro-industrial complex] / Under the editorship of prof. O. A. Rodionova. Moscow: Fond "Kadrovyy rezerv", 2019. 220 p. (In Russian.)

16. Transformatsionnye protsessy i adaptatsiya khozyaystvuyushchikh sub"ektov agrarnoy sfery [Transformational processes and adaptation of economic entities in the agricultural sector] / Under the scientific editorship of prof. O. A. Rodionova. Moscow: Sam polygraphist, 2020. 148 p. (In Russian.)

17. Kislitskiy M., Rodionova O., Pertsev A. The digital model of developing economic relations of subjects of the agrarian sphere: research results and general trends [e-resource] // International Scientific and Practical Conference on Agrarian Economy in the Era of Globalization and Integration 2018 (AGEGI 2018). Moscow, 2018. IOP Conference. Series: Earth and Environmental Science. 2019. P. 012034. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/274/1/012034/meta>. DOI: 10.1088/1755-1315/274/1/012034 (appeal date: 05.07.2020).

18. Kislitskiy M. Recovery opportunities and prospects for the use of degraded land in the context of structural economic and technological changes // Book of Abstracts. Conference Saline Futures: Addressing climate change and food security. Leeuwarden, the Netherlands, 2019. Pp. 102–105. URL: [https://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/01-Waddenacademie/Salfar\\_Conference/Book\\_of\\_Abstracts\\_190923\\_with\\_cover.pdf](https://www.waddenacademie.nl/fileadmin/inhoud/pdf/01-Waddenacademie/Salfar_Conference/Book_of_Abstracts_190923_with_cover.pdf) (appeal date: 05.07.2020).

19. Semin A. N., Namyatova L. E. Land as a factor of production in agriculture and features of agricultural practices // International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET). 2019. Vol. 10. Iss. 02. Pp. 1515–1521.

#### Authors' information:

Lidiya A. Golovina<sup>1</sup>, candidate of economic sciences, associate professor, leading researcher of the department of economic relations in organizations of the AIC, ORCID 0000-0002-8362-6804, AuthorID 299387; [golovina.lidia@yandex.ru](mailto:golovina.lidia@yandex.ru)

Mikhail M. Kislitskiy<sup>1</sup>, candidate of economic sciences, leading researcher of the department of economic relations in organizations of the AIC, ORCID 0000-0001-6413-6124, AuthorID 672617; [mmk-science@yandex.ru](mailto:mmk-science@yandex.ru)

<sup>1</sup> All-Russian Scientific Research Institute of Production, Labor and Management in Agriculture –

a branch of the Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russia