

УДК 338.4

РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Романова Л.В., Шашкова И.Г.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева», Рязань, e-mail: irina@rgatu.ru

В статье рассматриваются вопросы внедрения элементов цифровизации в отрасли сельского хозяйства. Проведен анализ динамики индексов сельскохозяйственного производства, выявлен потенциал его дальнейшего развития. Определено, что основой прогрессивного роста отрасли сельского хозяйства является использование информационных технологий и инноваций. Выявлены основные проблемы, связанные с внедрением новых технологических решений в агробизнес. Определены основные экономические и внутрихозяйственные факторы, препятствующие технологическим инновациям в сельскохозяйственных организациях. Сделан вывод о достаточно низком уровне введения технологических инноваций на предприятиях АПК. Рассмотрены наиболее перспективные направления цифровой трансформации сельского хозяйства РФ. Проведено исследование опыта субъектов РФ по использованию цифровых технологий и сервисов АПК по различным направлениям. Выявлена необходимость преобразования сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и сервисов, а также информационных систем в регионах РФ. В результате исследования выявлено разнообразие форм инноваций, проектов, цифровых технологий и сервисов, внедряемых на предприятиях АПК. Исследован опыт внедрения цифровых технологий и сервисов на агропромышленных предприятиях Рязанской области: роботизированные фермы, точное земледелие, применение которых позволило увеличить объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции в области.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, сельскохозяйственная продукция, потребление продовольствия, цифровизация сельского хозяйства, цифровая экономика

DEVELOPMENT OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE DIGITAL ECONOMY

Romanova L.V., Shashkova I.G.

Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, e-mail: irina@rgatu.ru

The article discusses the introduction of digitalization elements in the agriculture industry. An analysis of the dynamics of agricultural production indices has been carried out, and the potential for its further development has been revealed. It has been determined that the basis of the progressive growth of the agricultural sector is the use of information technology and innovation. The main problems associated with the introduction of new technological solutions in agribusiness have been identified. The main economic and domestic factors hindering technological innovation in agricultural organizations have been identified. It is concluded that the level of technological innovation in the enterprises of the AIC is quite low. The most promising areas of digital transformation of agriculture of the Russian Federation are considered. A study of the experience of Russian subjects on the use of digital technologies and APC services in various directions has been carried out. The need to transform agriculture through the introduction of digital technologies and services, as well as information systems in the regions of the Russian Federation, has been revealed. The study revealed a variety of forms of innovation, projects, digital technologies and services implemented in the enterprises of the AIC. The experience of introducing digital technologies and services in agro-industrial enterprises of Ryazan region is studied: robotic farms, precision farming, the use of which has allowed to increase the production of basic agricultural products in the region.

Keywords: food security, agricultural products, food consumption, digitalization of agriculture, digital economy

В последнее время цифровизация и автоматизация максимального количества сельскохозяйственных процессов является осознанной необходимостью в стратегии развития крупнейших западных стран – лидеров агробизнеса [1]. Ранее использование информационных технологий в сельском хозяйстве ограничивалось в основном применением компьютеров с программным обеспечением для управления финансами и отслеживания коммерческих сделок. На сегодняшний день управление агропромышленным комплексом является элементом стратегического развития, включающим инновационные разработки в части

цифровой экономики [2, с. 241]. Будущее российского агропромышленного комплекса напрямую зависит от развития и внедрения цифровых технологий.

Цель исследования: оценить и проанализировать состояние развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики. Для достижения цели решен ряд задач: обоснована важность перехода организаций АПК на широкое применение цифровых технологий; проанализированы целевые показатели ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство»; обоснованы основные вызовы и предложены направления решения

ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство».

Материалы и методы исследования

В качестве объекта исследования выбраны показатели ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». При выявлении тенденций применены различные современные методы математической и статистической обработки полученных данных.

Результаты исследования и их обсуждение

За последние годы агропромышленное производство в нашей стране, обладая огромным потенциалом и возможностями, показывает небольшую динамику роста (табл. 1).

За анализируемый период можно отметить небольшой рост в увеличении объемов производства продукции отрасли растениеводства, а также положительную динамику роста отрасли животноводства. Но в целом индекс производства сельскохозяйственного производства по стране растет очень медленными темпами. Более высокие показатели демонстрирует отрасль растениеводства, что связано с ростом урожайности зерновых культур, начиная с 2000 г. – на 60%, но все равно ниже показателей ведущих стран мира [4].

Проведенное исследование выявило, что в целом урожайность зерновых и зернобобовых культур за 2010–2018 гг. выросла на 43%, причём наибольшими темпами выросла урожайность ржи (на 68,3%), кукурузы на зерно (на 78,5%), гречихи (на 59,0%). А по зернобобовым культурам урожайность за исследуемый период даже снизилась на 2,9% соответственно.

О низком уровне использования потенциала агропромышленного производства свидетельствует многократное отставание в производительности труда по сравнению с развитыми странами. Так, например, величина стоимости произведенной продукции в расчете на одного работника в США по сравнению с РФ выше в 22 раза [4]. Темпы роста производительности труда в сельском хозяйстве значительно ниже

средних показателей других отраслей отечественной экономики. Даже учитывая рекордный валовой сбор зерновых культур в 2017 г. (135,4 млн т) и объем его экспорта (36,4 млн т), удельный вес сельскохозяйственного производства в общем ВВП РФ не превысил пороговое значение в 4% [3].

Очевидно, что важнейшим вектором развития современной экономической политики всех отраслей экономики, включая и АПК, должен стать переход на цифровые технологии. Нашим государством в последнее время предпринимаются значительные шаги в этом направлении. Министерством сельского хозяйства и продовольствия РФ была разработана программа «Цифровое сельское хозяйство», рассчитанная сроком на 6 лет – до 2024 г., предусматривающая масштабирование следующих комплексных цифровых агрорешений для предприятий АПК:

- умная ферма;
- умное стадо;
- умная теплица;
- умный склад;
- умная переработка;
- умный агроофис;
- умное поле [5].

Цифровое сельское хозяйство – это сельское хозяйство, основанное на комплексной автоматизации и роботизации производства, использовании автоматизированных систем принятия решений, современных технологиях моделирования и проектирования экосистем. Основные целевые показатели ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство» представлены в табл. 2 [5].

В качестве наиболее перспективных направлений цифровой трансформации сельского хозяйства РФ можно выделить систему сбора, обработки и анализа отраслевых данных «Единое окно», цифровое земледелие и землеустройство, развитие информационной системы цифровых сервисов АПК (ИС ЦС АПК). Данная система предназначена для обеспечения получения оперативной отраслевой информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений [6].

Таблица 1

Динамика индекса продукции сельского хозяйства в РФ за 2012–2018 гг. [3]

Показатели	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Продукция сельского хозяйства – всего, в том числе:	94,4	105,1	104,1	102,1	104,8	102,9	99,4
растениеводства	86,7	110,3	105,4	102,1	107,8	103,3	97,6
животноводства	102,4	100,4	102,8	102,0	101,6	102,6	101,3

Таблица 2

Целевые показатели ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство [5]

Целевые показатели	Годы			
	2018	2019	2020	2021
Доля ресурсов в Big Data, %:				
– земля;	75	100	100	100
– скот;	1	25	50	100
– техника	50	75	100	100
Доля СМАРТ-контрактов с получателями субсидии, %	0	10	50	100
Коэффициент снижения затрат, %	0	5	15	20
Доля материальных затрат в себестоимости агропродовольственной продукции, %	65	60	55	50
Рост производительности труда, %	0	105	150	200

Согласно целевым показателям Программы к 2021 г. ИС ЦС АПК будет аккумулировать аналитические данные по 20 тыс. отраслевым показателям, а к 2030 г. – по 100 тыс. показателям. Реализация данного проекта также позволит аграриям получать основные меры господдержки в цифровом формате, в том числе через портал госуслуг (к 2024 г. объем таких операций должен составить 75 %).

Также Минсельхозом была создана Единая федеральная информационная система о землях сельхозназначения (ЕФИС ЗСН), предназначенная для обеспечения исполнительной власти актуальной и достоверной информацией по мониторингу земель сельхозназначения. В настоящее время ЕФИС ЗСН содержит информацию почти о половине сельхозземель страны, включая площадь, вид угодий, выращиваемые культуры, данные о плодородии и землепользователе – в 2018–2019 гг. в информационном наполнении ЕФИС ЗСН приняли участие 74 субъекта РФ, предоставившие данные по 1653065 контурам, покрывающим площадь 76402,08 тыс. га. К 2024 г. охват таких данных должен составить 80 %, а к 2030 г. – 100 % [6].

Одним из направлений цифровизации АПК является разработка и функционирование геоинформационных систем. Проведенный анализ показал, что в 2018–2019 гг. информационные системы о землях сельхозназначения были разработаны более чем в 50 регионах. По данным Росстата, всего лишь 20 % таких территорий имеют сети третьего поколения 3G, а на многих – связь отсутствует совсем [7, с. 536]. Это свидетельствует об острой необходимости обеспечения качественным сигналом комбайнов, тракторов и другой техники. По прогнозным оценкам экспертов, средняя экономия затрат при землепользовании с применением технологий GPS-навигации составит 12 %, при дифференцированном

внесении удобрений – 10 %, а системы параллельного вождения позволят снизить затраты на 9 % [1].

Важным направлением дорожной карты Программы является также налоговое стимулирование, предусматривающее снижение сельскохозяйственного налога за счет вычета расходов на внедрение информационных технологий. Программа предусматривает создание цифровой платформы, в которой будет сосредоточен большой объем данных (Big Data) о сельскохозяйственных ресурсах в РФ – земля, скот, техника (табл. 2) [1; 7, с. 538]. Так, к концу реализации проекта (к 2021 г.) Big Data о ресурсах должны составить 100 %. Реализация данного направления предусматривает предоставление сельхозпроизводителям субсидий из бюджета в виде грантовой поддержки хозяйств, инвестирующим в собственную модернизацию, в обмен на информацию о ресурсах.

Но несмотря на рост объема и качества применяемых современных технологий в АПК, внедрение их в сельское хозяйство идет крайне медленными и незначительными темпами. По данным Минсельхоза, Россия в 2018 г. занимала только 15-е место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства [3]. Решения для точного земледелия применяются только в 3 % агрохозяйств России, в то время как в США данный показатель достигает 60 %, а в странах Евросоюза – до 80 %. Только 15 % отечественных сельхозпроизводителей могут позволить себе внедрить новейшие научные разработки в производство. Это связано с рядом проблем, препятствующих внедрению информационных технологий в АПК РФ, а значит, и развитию цифровизации отрасли [4].

Одной из основных проблем, оказывающих негативное влияние на скорость внедрения инноваций, является доступность новых технологических разработок, так как большинство агрохозяйств не имеют воз-

возможности использования в производстве новых технологических решений. По данным Минсельхоза РФ, объем инвестиций субъектов агробизнеса в технологические инновации составляет около 15 млрд руб. [3]. При этом совокупный объем данных расходов в стоимости реализованной сельскохозяйственной продукции не превышает 1%, что в 2 раза ниже среднего значения, чем в отраслях промышленного производства.

Проведенное исследование показало, что удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в 2019 г. составлял 21,6%. При этом удельный вес таких сельскохозяйственных предприятий, специализирующихся на животноводстве, в 2019 г. составил 5,3%, на выращивании однолетних культур – 7,5, выращивании многолетних культур – 4,7% соответственно [3]. Данные цифры говорят о достаточно низком уровне введения технологических инноваций на предприятиях АПК.

Развитие агропромышленного комплекса РФ невозможно без перевооружения материальной базы новыми машинами, агрегатами и оборудованием. Данная статья затрат в общих расходах на технологические инновации превышает 50%, что приближается к средним значениям в промышленных отраслях. Но при этом объем инвестиций на научные исследования не превышает уровня 13%, что более чем в два раза ниже аналогичных затрат в промышленности. Это свидетельствует о низкой величине спроса на результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок. Среди основных экономических факторов, препятствующих технологическим инновациям в сельскохозяйственных организациях, можно выделить:

- высокую стоимость инноваций;
- высокие экономические риски;
- нехватку собственных денежных источников;
- недостаточность объемов государственной поддержки.

К внутрихозяйственным факторам, сдерживающим внедрение нововведений, можно отнести:

- недостаток квалифицированных кадров;
- низкий инновационный потенциал сельхозорганизаций;
- недостаток информации у сельхозпроизводителей об инновациях в сфере АПК;
- неразвитость кооперационных связей.

Также важной проблемой на пути внедрения информационных технологий в АПК в нашей стране является недостаток денежных средств у большинства организаций АПК. Объем государственных субсидий составляет всего около 1%, поэтому

для финансирования долгосрочных проектов субъекты агробизнеса вынуждены привлекать заемные средства.

В числе существующих проблем в области внедрения информационных технологий необходимо отметить острую нехватку кадров, а именно ИТ-специалистов, в АПК. В Российской Федерации в настоящее время, по данным Росстата, насчитывается около 112,9 тыс. ИТ-специалистов в отрасли сельского хозяйства, или 2,4% от всего населения, занятого в сельском хозяйстве [4]. Для достижения показателя как у стран-лидеров (США, Германия, Великобритания) России необходимо подготовить еще 90 тыс. квалифицированных ИТ-специалистов в сельском хозяйстве.

Цифровизация отечественных сельхозтоваропроизводителей предполагает преобразование существующих предприятий посредством внедрения современных цифровых технологий и создание предприятий нового типа. На основании данных аналитического центра Минсельхоза России за 2019 г. нами было проведено исследование опыта субъектов РФ по использованию цифровых технологий и сервисов АПК по следующим направлениям:

- наличие региональной программы цифровизации АПК;
- используемые цифровые технологии и сервисы на предприятиях АПК;
- текущие проекты по внедрению цифровых технологий и сервисов в регионе;
- наличие государственно-частных партнерств и иных партнерств в регионе в рамках цифровизации АПК;
- потребности для развития (создания) цифровых технологий и сервисов в регионе [6].

В результате была выявлена необходимость преобразования сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и сервисов, а также информационных систем в 83 регионах РФ. Проанализированная информация свидетельствует о разнообразии применения инноваций, проектов, цифровых технологий и сервисов, внедряемых на предприятиях АПК.

В Рязанской области внедрение цифровых технологий и сервисов началось в 2013 г. с внедрения информационной системы «Личный кабинет сельхозтоваропроизводителя» для подачи документов по принципу «одного окна». Регион был первым, кто внедрял данную услугу в электронном виде. Если в 2018 г. 16% заявок на господдержку было подано сельхозтоваропроизводителями в электронном виде, то в 2020 г. их количество должно составить 80% от числа поданных заявок.

Таблица 3

Производство основных продуктов с/х в Рязанской области, тыс. т

	Годы					2019 г. в % к 2015 г.
	2015	2016	2017	2018	2019	
Зерно	1623,3	1554,8	2083,4	1609,1	2047,6	126,14
Скот и птица на убой	48,1	46,1	46,9	52,0	76,8	159,67
Молоко	374,9	381,1	399,0	421,8	422,6	112,72

Рязанская область активно включилась в работу с геоинформационными технологиями. По словам заместителя Председателя Правительства Рязанской области Д. Филиппова, использование ГИС-технологий позволит автоматизировать процесс учета земель сельскохозяйственного назначения, а в совокупности с технологиями использования космических снимков даст возможность оперативно выявлять земли неиспользуемые или используемые незаконно. При этом в перспективе система может также использоваться для решения текущих производственных задач сельхозтоваропроизводителей: для мониторинга состояния посевов.

На уровне предприятий и организаций АПК Рязанской области наиболее широко цифровые технологии внедряются в животноводстве. В 2019 г. более 70% молока в регионе получали в современных доильных залах с применением широкого спектра цифровых технологий.

В области функционирует крупнейший в Европе роботизированный молочный комплекс ООО «Вакинское Агро». На предприятии реализован полный технологический процесс эффективного содержания крупного рогатого скота, применяется 33 доильных робота. Уникальное программное обеспечение в комплекте с оборудованием создает цифровую систему управления стадом, которая позволяет контролировать индивидуальные параметры каждого животного, и в итоге направлено на реализацию главной задачи – повышение рентабельности животноводческого комплекса. Необходимо отметить, что предприятие уделяет большое внимание подготовке кадров, активно взаимодействуя с ФГБОУ ВО РГАТУ. Так, ООО «Вакинское Агро» оборудовало в университете компьютерный класс с доступом на свою роботизированную ферму в режиме онлайн, что дает возможность во время занятий изучать все технологические процессы.

Еще одно направление внедрения цифровизации в аграрных предприятиях региона – точное земледелие. Более 50 организаций используют средства обработки почвы, технологии космического мониторинга посевов, расчеты вегетационных индексов

NDVI, которые позволяют вовремя оценить карту всходов озимых и произвести грамотный подсев, а также экономить значительные средства на дифференцированном внесении удобрений. Среди них ООО «Авангард» и СПК «Вышгородский» Рязанского района, ООО «АгроСоюз Спасск» Спасского района, ООО «Агрохолдинг «Шиловский» Шиловского района и др.

Внедрение цифровых технологий позволило Рязанской области увеличить производство сельскохозяйственной продукции (табл. 3).

Таким образом, цифровизация сельского хозяйства является одним из главных направлений его модернизации, что в свою очередь невозможно без активизации явных и латентных резервов путем преодоления существующих проблем и ограничений, в том числе не без помощи государства. Цифровизация аграрного сектора позволит, с одной стороны, уменьшить количество чрезмерного использования внешних ресурсов, а с другой – максимально применять такие производственные факторы, как органические удобрения, биотопливо, возобновляемые источники энергии.

Список литературы

1. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 80 с.
2. Романова Л.В., Фочкина О.Н. Инновации в АПК в условиях цифровизации // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе: сборник материалов международной научной конференции, 2020. С. 241–244.
3. Сельское хозяйство в России. 2019: Стат. сб. / Росстат С 29. М., 2019. 91 с.
4. Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник / Ред. Я.И. Кузьминов, М.А. Сабельникова. М.: НИУ ВШЭ, 2018. 268 с.
5. Цифровая экономика Российской Федерации: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru> (дата обращения: 15.11.2020).
6. Официальный портал аналитического центра Минсельхоза России. [Электронный ресурс]. URL: http://mchac.ru/monitoring-zemel/state_land/ (дата обращения: 15.11.2020).
7. Черкашина Л.В., Морозова Л.А., Романова Л.В. Модернизация сельского хозяйства в условиях цифровой трансформации // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы IV Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2020. С. 535–538.