

ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

^{1,2}Тимиргалеева Р.Р., ²Вердыш М.В.

¹ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь, e-mail: renatimir@gmail.com;

²Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, e-mail: verdysh_m@niishk.ru

В статье показано, что широкомасштабное внедрение современных информационно-коммуникационных технологий обеспечивает эффективное функционирование субъектов АПК в цифровой среде и является одним из путей достижения высокой производительности агропромышленного бизнеса и повышения его конкурентных преимуществ, что достигается за счет обеспечения прозрачности всех бизнес-процессов. Выявлено, что данные технологии требуют изменения существующих моделей управления и должны быть сформированы на основе новых ценностей, приоритетов и целевых ориентиров. В работе, на основе анализа литературных источников по изучаемой проблеме, выявлены нерешенные задачи и задачи, требующие дополнительного исследования. Основу структуры АПК составляют такие сферы, как промышленность, основной функцией которой является поставка материальных ресурсов и средств производства; различные сельскохозяйственные отрасли; производства, перерабатывающие продукцию сельскохозяйственного производства, а также предприятия-субъекты, обслуживающие сельскохозяйственное производство. Выявлены пути развития АПК РК, которые предполагают сбалансированный и взаимосвязанный реинжиниринг бизнес-процессов, совершенствования управленческой архитектуры организаций и предприятий отрасли, а также организацию деятельности и производства продукции на научной основе, используя новейшие и прогрессивные достижения науки и техники. Представлена эволюция технологических укладов в сельском хозяйстве и выявлено влияние цифровизации на формирование и развитие современного АПК. Выявлено, что в основе цифровизации процессов производства и управления в АПК находятся такие достижения, как вычислительная, измерительная, электронная, оптико-волоконная техника, программное обеспечение, робототехника, информационно-коммуникационные технологии и др. Обосновано, что при формировании цифровой среды АПК необходимо учитывать влияние информационно-коммуникационных технологий на систему управления АПК Республики Крым.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, цифровая среда, цифровая трансформация, информационно-коммуникационные технологии, система управления

FORMING A MODEL OF THE DIGITAL ENVIRONMENT OF THE MANAGEMENT SYSTEM OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

^{1,2}Timirgaleeva R.R., ²Verdysh M.V.

¹Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, Simferopol, e-mail: renatimir@gmail.com;

²Research Institute of Agriculture of the Crimea, Simferopol, e-mail: verdysh_m@niishk.ru

The article shows that the large-scale introduction of modern information and communication technologies ensures the effective functioning of agribusiness entities in the digital environment and is one of the ways to achieve high productivity of the agro-industrial business and increase its competitive advantages, which is achieved by ensuring the transparency of all business processes. It was revealed that these technologies require changes in existing management models and should be formed on the basis of new values, priorities and targets. In the work, based on the analysis of literary sources on the problem under study, unsolved problems and tasks requiring additional research are identified. The basis of the structure of the agro-industrial complex is formed by such areas as: industry, the main function of which is the supply of material resources and means of production; various agricultural branches; production, processing agricultural products, as well as enterprises-subjects serving agricultural production. The ways of development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan have been identified, which involve a balanced and interconnected reengineering of business processes, improvement of the management architecture of organizations and enterprises in the industry, as well as organization of activities and production on a scientific basis, using the latest and progressive achievements of science and technology. The evolution of technological structures in agriculture is presented and the influence of digitalization on the formation and development of modern agro-industrial complex is revealed. It has been revealed that the digitalization of production and management processes in the agro-industrial complex is based on such achievements as computing, measuring, electronic, fiber optic equipment, software, robotics, information and communication technologies, etc. the influence of information and communication technologies on the management system of the agro-industrial complex of the Republic of Crimea.

Keywords: agro-industrial complex, digital environment, digital transformation, information and communication technologies, management system

Приоритетность развития агропромышленного комплекса (далее – АПК) и его ведущих отраслей дает возможность обеспечить население продовольственными товарами, промышленность – сырьем,

а внешнюю торговлю – экспортными товарами. При этом необходимым условием эффективного функционирования АПК на современном этапе и одним из путей достижения высокой производительности аг-

ропромышленного бизнеса, прозрачной деятельности и поддержки его конкурентных преимуществ является широкомасштабное внедрение и эффективное использование информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих функционирование субъектов АПК в цифровой среде. Именно цифровые/информационно-коммуникационные технологии, получающие все большее применение, являются одним из источников повышения эффективности и возможности стремительного инновационного развития субъектов АПК. Также необходимо учесть, что данные технологии требуют изменения моделей управления, применяемых в АПК. Кроме того, необходимо переформатирование бизнес-коммуникаций, совершенствование управленческой архитектуры организаций и предприятий отрасли. Организация деятельности и производство продукции должны быть основаны на достижениях научно-технического прогресса с учетом приоритетов и целевых ориентиров.

Проблематика влияния технологического развития на деятельность субъектов АПК раскрывается в научных трудах отечественных и зарубежных экономистов-аграриев. Несмотря на это, многогранность и дискуссионность отдельных аспектов цифровизации аграрного сектора обусловила необходимость дальнейших исследований в данном направлении. Отдельного внимания требуют вопросы интеллектуализации и информатизации в контексте реализации экономических отношений между субъектами АПК, а также инфраструктурного обеспечения, тенденций и инновационных инструментов внедрения современных управленческих технологий трансформации операционных систем субъектов АПК в условиях цифровой трансформации.

Целью исследования является формирование модели цифровой среды системы управления агропромышленным комплексом Республики Крым, смоделированной с учетом особенностей цифровой трансформации АПК.

Научная новизна работы состоит в обосновании необходимости формирования модели цифровой среды системы управления агропромышленным комплексом Республики Крым, смоделированной с учетом особенностей цифровой трансформации АПК.

Материалы и методы исследования

При проведении исследования авторы опирались на такие виды научного исследования, как системный и абстрактно-логический, а также методы группирования факторов и систематизации, метод сравнительного анализа и детализации.

Результаты исследования и их обсуждение

Появление термина «агропромышленный комплекс» относят к периоду 1960–1970 гг. Однако однозначного понимания этого термина среди ученых не сложилось. В работе [1] под АПК авторы рассматривают некую совокупность отраслей народного хозяйства, которые задействованы не только в производстве продукции, но и в ее хранении, переработке и доведении до конечного потребителя. Авторы работы [2], исследуя агропродовольственную систему, предлагают рассматривать АПК с точки зрения многоотраслевой экономической системы, включающей взаимосвязанные производственно-технические стадии и многоуровневые системы распределения. В работе [3] агропромышленный комплекс рассматривается с позиций формирования и развития агропродовольственного рынка и представлен сложной многоотраслевой производственно-экономической системой, имеющей устойчивые интеграционные связи. Авторы работы [4] отмечают, что АПК – это один из важных комплексов национальной экономики, который представляет собой совокупность отраслей народного хозяйства, связанных между собой экономическими отношениями по поводу производства, распределения, обмена и потребления сельскохозяйственной продукции.

Несмотря на различные подходы к определению АПК, основу его структуры составляют, прежде всего, отрасли промышленности, осуществляющие сельскому хозяйству поставки материальных ресурсов и средств производства. К числу таких отраслей относится сельскохозяйственное машиностроение, производство минеральных удобрений и химических средств защиты. Еще одним важным структурным элементом АПК являются различные отрасли сельскохозяйственного производства, непосредственно производящие конечную продукцию. Сюда относятся растениеводство, животноводство, рыбоводство, которые производят почти половину всей продукции, поступающей конечному потребителю. Следующий структурный элемент представлен перерабатывающими производствами, среди которых важное место занимает пищевая промышленность и часть отраслей легкой промышленности и предприятия, производящие комбикорма. Обязательной составляющей любого АПК является инфраструктурное направление – отрасли и предприятия, обслуживающие сельскохозяйственное производство: услуги связи, информационного и технического

обеспечения, хранения, транспортировки и реализации продукции.

Агропромышленный комплекс Республики Крым представлен сельскохозяйственной и перерабатывающей составляющими и включает юридических лиц – участников АПК согласно их основному направлению деятельности. При этом сельское хозяйство, представляющее собой основной элемент АПК, является сложной природно-социально-экономической системой, имеющей множество связей и находящейся под влиянием значительного количества как природных, так и антропогенных факторов. Развитие отраслей сельскохозяйственного производства на индустриальной основе диктует необходимость углубленной координации с направлениями общественного производства, обеспечивающими их материальными ресурсами, услугами, кадрами, а также с потребителями сельскохозяйственной продукции.

Специализация регионального АПК определяется природными условиями и рядом социально-экономических факторов [5]. Недостаточная природная увлажненность зоны размещения основных производств и курортная специализация Крыма стимулируют развитие плодоовощеводческого производства, виноградарства и выращивание относительно засухоустойчивых масличных и эфиромасличных культур. О важности сельского хозяйства и пищевой промышленности в составе АПК Крыма говорит тот факт, что здесь создается более 11% валового продукта региона и обслуживают данный сектор экономики Крыма более 17% от всех занятых.

Пути развития АПК РК предполагают реинжиниринг бизнес-процессов, совершенствование управленческой архитектуры организаций и предприятий отрасли, а также организацию деятельности и производства продукции на научной основе, используя новейшие и прогрессивные достижения науки и техники, в том числе:

- развитие интегрированных структур управления;
- внедрение инструментов менеджмента и маркетинга;
- государственное регулирование аграрной экономики путем более эффективного использования ценовых регуляторов, финансово-кредитной и налоговой систем;
- развитие рынков сельскохозяйственной продукции, материально-технических ресурсов и услуг и т.д.

Кроме того, необходимо отметить, что производственная база агропромышленной сферы опирается на рассредоточенную инфраструктурную сеть и систему научно-исследовательского обеспечения ее

развития [6, 7]. В этой связи считаем необходимым проанализировать эволюцию технологических укладов в сельском хозяйстве и выявить влияние цифровизации на формирование и развитие современного АПК.

Проследим этапы развития сельского хозяйства, которое эволюционно развивалось начиная с так называемого первого технологического уклада (1770–1830 гг.), основным экономическим достижением которого стало формирование рациональной системы земледелия и повышение биологической эффективности сельского хозяйства.

Второй уклад пришелся на 1830–1890 гг. и охарактеризовался специализацией сельского хозяйства, что способствовало росту скорости доставки сельхозпродукции, а также аграрных экспортно-импортных операций.

Существенный вклад в развитии АПК внес третий уклад (1880–1940 гг.), когда благодаря развитию сельскохозяйственной техники, производству минеральных удобрений, электрификации аграрного производства существенно повысилась урожайность и товарность сельского хозяйства. Важным достижением данного этапа с экономической точки зрения стало и высвобождение рабочей силы для других отраслей экономики страны.

Четвертый технологический уклад пришелся на 1930–1980 гг. и охарактеризовался открытиями и научными достижениями в сфере селекции и генетики сельскохозяйственных культур. Кроме того, на данном этапе получили развитие электродвигатели, органическая химия, синтетические материалы, комбикормовая промышленность, что в конечном итоге привело к таким положительным экономическим достижениям в сфере развития АПК, как концентрация, специализация, механизация и автоматизация аграрного производства, животноводческих комплексов, возможности хранения продукции, стандартизации производства.

Биотехнологии, вычислительная, измерительная, электронная, оптико-волоконная техника, программное обеспечение, робототехника, информационно-коммуникационные технологии – это все реалии пятого технологического уклада, которые существенно повлияли на экономические достижения в сфере АПК. Это и гибкие производственные линии, и автоматизированные системы управления, это повышение эффективности производства за счет дифференцированной обработки полей и точного высевания сельскохозяйственных культур, а также интеллектуального внесения минеральных удобрений и дистанционного зондирования Земли. Данный этап охарактеризовался также повышением качества жизни.

Шестой технологический уклад (2020–2080 гг.) охарактеризуется развитием биотехнологии растений и животных, нанотехнологий, робототехники, искусственного интеллекта, нанобионики, оптоэлектроники. В этот период ожидается полная роботизация аграрного производства, уменьшение занятости в аграрном секторе, 3D-производства, дезурбанизация, производство продукции с новыми качествами, новое природопользование.

Как видим, в результате перехода из одного технологического уклада в другой наблюдались определенные экономические достижения, которые стали возможными благодаря применению новейших агротехнологий. При этом каждый последующий этап развития аграрного производства ознаменовался значительной аккумуляцией открытий не только в технологиях, но и в экономике, технике и обществе.

Если же говорить непосредственно о цифровых технологиях, то можно наблюдать их перманентное влияние на функционирование АПК именно в период пятого технологического уклада. Именно такие достижения, как вычислительная, измерительная, электронная, оптико-волоконная техника, программное обеспечение, робототехника, информационно-коммуникационные технологии и др., позволили сформировать основу цифровизации процессов производства и управления в АПК [8].

Важным и необходимым для развития отрасли являются те возможности, которые сейчас представляются достижениями цифровой экономики. Так, уже сегодня появилась возможность производства сель-

скохозяйственной техники с цифровыми модулями, что позволяет на основе информационно-коммуникационных технологий управлять процессами производства сельскохозяйственной продукции. По сути, отрасль уверенно трансформируется в направлении следующего этапа своего развития, получившего название «сельское хозяйство 5.0», сутью и важной отличительной особенностью которого является полномасштабная роботизация всех процессов производства агропромышленной продукции на основе искусственного интеллекта.

Эксперты прогнозируют повышение стоимости рынка так называемого «умного» продовольствия в 2022 г. более чем на 33%. Что же касается «умного» земледелия, то его стоимость по прогнозным оценкам вырастет еще больше, что составит 58% от данных за 2017 г. Нужно отметить, что для развития и увеличения стоимости «умного» сельского хозяйства необходимо развитие рынка интернета вещей, который также к 2023 г. должен увеличиться на 52%. Также ожидается увеличение мирового рынка сельскохозяйственных роботов, которое составит 62% и стоимости технологий блокчейн, которые должны возрасти к 2023 г. в 4,6 раза по сравнению с 2018 г. По оценкам специалистов и аналитиков наибольший доход получают субъекты АПК от использования беспилотных транспортных средств и приборов глобальной навигационной спутниковой системы.

На рисунке представлена модель цифровой среды системы управления АПК, смоделированного с учетом особенностей цифровой трансформации данной отрасли.



Модель цифровой среды системы управления АПК

**Влияние ИКТ на систему управления субъектов АПК
и особенности их функционирования в цифровой среде**

Влияние информационно-коммуникационных технологий на систему управления АПК	Особенности функционирования субъектов АПК в цифровой среде
Проведение объективного комплексного анализа и прогнозирования хозяйственных и социально-экономических процессов как на уровне отдельного субъекта АПК, так и на уровне региона	Увеличение возможностей применения мобильных цифровых устройств для доступа в киберпространство, более оперативная передача данных, идей и решений между субъектами АПК
Внедрение автоматизированных методик принятия решений, основанных на применении агроботов и цифровых двойников и т.п.	Появление более эффективных способов интеграции для совместного решения бизнес-задач – формирование экономики совместного потребления
Использование больших данных для выбора наиболее приемлемых и целесообразных управленческих альтернатив, принятия оптимальных управленческих решений	Трансформация экономических отношений между субъектами АПК и их партнерами
Увеличение скорости реагирования на появление управленческих проблем, поиска путей их решения	Создание новых вариантов организационного взаимодействия (коммуникаций),
Создание специальных подразделений, отвечающих за реализацию программ цифровой трансформации	Развитие цифровых компетенций сотрудников отрасли на всех уровнях управления
Создание цифровых моделей, цифровых двойников АПК и рыночных процессов, что позволяет экономить все виды ресурсов, оптимизировать системы управления в АПК	Оперативное получение актуальных данных непосредственно от экономических агентов, минуя посредников

При этом отметим, что при формировании цифровой среды АПК необходимо учитывать влияние информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на систему управления АПК, а также особенности функционирования субъектов АПК в цифровой среде (таблица).

Заключение

Таким образом, исследование показало, что на современном этапе экономического развития агропромышленный сектор Республики Крым является одним из основных звеньев экономической системы региона. Он развивается в условиях высокой энергетической обеспеченности, применения широкого спектра агротехнических приемов, экологизации на основе использования современных технологий.

Современное сельское хозяйство мира вследствие эволюционного развития технологий вошло в этап 4.0 и уверенно движется в направлении следующего этапа своего развития, получившего название «сельское хозяйство 5.0», сутью и важной отличительной особенностью которого является полномасштабная роботизация всех процессов производства агропромышленной продукции на основе искусственного интеллекта. Информационно-коммуникационные технологии, являющиеся основой цифровой трансформации и представляющие собой так называемые сквозные технологии, позволяют субъектам АПК РК повысить произво-

дительность и эффективность производства продукции при существенном снижении затрат, а также снизить риски и степень влияния факторов внешней среды.

Список литературы

1. Жукова Ю.С., Юрлова Н.С. Оценка инвестиционной деятельности предприятий в агропромышленном комплексе: монография. Киров: Вятская ГСХА, 2017. 100 с.
2. Киреева Н.А., Прушак О.В., Сухорукова А.М., Агропродовольственная система региона: эволюция, проблемы, перспективы развития / Под ред. докт. экон. наук, проф. О.В. Прушак. Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018. 216 с.
3. Минаков И.А. Формирование и развитие агропродовольственного рынка: монография. Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2013. 225 с.
4. Ускова Т.В., Селименков Р.Ю., Чекавинский А.Н. Агропромышленный комплекс региона: состояние, тенденции, перспективы: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 136 с.
5. Современные проблемы экономики АПК и их решение: материалы Национальной конференции (Белгород, 9 октября 2020 г.). Белгород: Типография Белгородского ГАУ, 2020. 420 с.
6. Санду И.С., Нечаев В.И., Федоренко В.Ф., Демишквич Г.М., Рыженкова Н.Е. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 216 с.
7. Шутьков А.А. Система управления агропромышленным комплексом: теория, методология, практика. М.: Изд-во «Дашков и К», 2019. 389 с.
8. Timirgaleeva R.R., Verdysh M.V., Popova A.A., Polyakova N.Yu. Smart logistics in managing logistics channels of essential oil production / IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. «International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021». 2022. С. 012073.