

Научная статья

Original article

УДК 338.2

doi: 10.55186/2413046X_2024_9_8_354

**ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ УМНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В АПК
ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ**

**OPERATION OF SMART AGRICULTURE IN THE AGRICULTURAL
INDUSTRY OF THE URBAN AGGLOMERATION**



Калитко Светлана Алексеевна, доцент кафедры управления и маркетинга, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: kalitkosvetlana@mail.ru

Черняк Игорь Игоревич, ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, E-mail: krascsovoen77@rambler.ru

Kalitko Svetlana Alekseevna, Associate Professor, Department of Management and Marketing, Kuban State Agrarian University, Krasnodar, E-mail: kalitkosvetlana@mail.ru

Chernyak Igor Igorevich, Kuban State Agrarian University, Krasnodar, E-mail: krascsovoen77@rambler.ru

Аннотация. Охарактеризованы возможности и целесообразность использования цифровых технологий в сельском хозяйстве; тенденции роста численности населения в мире и необходимости применения умных технологий для обеспечения роста производительности труда в отрасли. Указаны барьеры по внедрению цифровизации в сельском хозяйстве: отсутствие доступной инфраструктуры (широкополосной связи и неполное покрытие интернетом в регионах); частичное использование возможностей

цифровых технологий; отсутствие финансовых средств для внедрения технологий; недоверие к цифровым технологиям; наличие большого количества форм отчетности в отрасли; отсутствие информации о цифровых технологиях и результатах их использования; низкая квалификация персонала области цифровых технологий. Отражены цифровые технологии для формирования умного сельского хозяйства в АПК в современных условиях. Проанализированы производственные и финансовые показатели учхоза «Краснодарское» Кубанского ГАУ за последние 5 лет как успешно демонстрирующего опыт функционирования умного сельского хозяйства в АПК Краснодарской городской агломерации.

Abstract. The article describes the possibilities and feasibility of using digital technologies in agriculture; population growth trends in the world and the need to use smart technologies to ensure increased labor productivity in the industry. The article identifies barriers to the implementation of digitalization in agriculture: lack of accessible infrastructure (broadband and incomplete Internet coverage in the regions); partial use of digital technology capabilities; lack of financial resources for the implementation of technologies; distrust of digital technologies; the presence of a large number of reporting forms in the industry; lack of information on digital technologies and the results of their use; low qualification of personnel in the field of digital technologies. The article reflects digital technologies for the formation of smart agriculture in the agro-industrial complex in modern conditions. The production and financial indicators of the Krasnodarskoye educational farm of the Kuban State Agrarian University over the past 5 years are analyzed as successfully demonstrating the experience of functioning of smart agriculture in the agro-industrial complex of the Krasnodar urban agglomeration.

Ключевые слова: умное сельское хозяйство, АПК, цифровизация, городская агломерация, продукция сельского хозяйства, цифровые технологии

Key words: smart agriculture, agro-industrial complex, digitalization, urban agglomeration, agricultural products, digital technologies

В условиях цифровизации экономики сельское хозяйство должно активно использовать цифровые технологии. Уже недостаточно применять информационные технологии только для отдельных управленческих процессов. Современные цифровые технологии можно использовать для всех отраслей АПК и отдельных производственных процессов сельскохозяйственного производства. Они с помощью умных устройств позволяют контролировать весь цикл производства, автоматизировать сельскохозяйственные процессы, принимать управленческие решения для предотвращения выявленных угроз и определять результаты деятельности.

Тенденции роста численности населения в мире диктуют необходимость использования современных информационных технологий для развития отрасли (рисунок 1) [10].



Рисунок 1 – Прогноз роста численности населения Земли [10]

По мнению экспертов, применение цифровых технологий способно увеличить производительность мирового сельского хозяйства на 70% к 2050 году [10].

Для системного использования информационных технологий в сельском хозяйстве возникла потребность в специалистах в области Big Data, Data Science и робототехники.

Цифровизация большинства сельскохозяйственных процессов является

объективной необходимостью развития отрасли.

С помощью технологий искусственного интеллекта и машинного обучения можно решать более сложные задачи планирования производства и сбыта продукции. Поэтому формирование умного сельского хозяйства позволяет сельскохозяйственным организациям обеспечивать решение поставленных задач в условиях современных вызовов по обеспечению продовольственной безопасности и конкурентоспособности [10].

Вместе с тем, существуют барьеры по внедрению цифровизации для в сельском хозяйстве:

1. Отсутствие доступной инфраструктуры (широкополосной связи и неполное покрытие интернетом в регионах).
2. Частичное использование возможностей цифровых технологий.
3. Отсутствие финансовых средств для внедрения технологий.
4. Недоверие к цифровым технологиям.
5. Наличие большого количества форм отчетности в отрасли.
6. Отсутствие информации о цифровых технологиях и результатах их использования.
7. Низкая квалификация персонала области цифровых технологий.

В свою очередь, государство создает условия в части государственной поддержки цифровизации АПК. Так, в июле 2024 года Государственная дума приняла закон об агроагрегаторах, что будет способствовать ускорению цифровизации в АПК [10].

Для формирования умного сельского хозяйства в АПК в современных условиях широко используются следующие цифровые технологии:

1. Системы автоматизации – позволяют максимально автоматизировать все производственные процессы.
2. Цифровые двойники – для отцифровки индивидуальных профилей животных. Алгоритмы на базе ИИ дают рекомендации, как повысить и увеличить эффективность и прибыльность производства, снизить затраты на

содержание стада, увеличить сохранность, повысить уровень надоя и наладить воспроизводство.

3. Искусственный интеллект – помогает принимать управленческие решения, а также оптимизировать работу предприятий.

4. Агромаркетплейсы – мобильное и веб-приложение, позволяющее участникам прозрачно покупать и продавать сельскохозяйственную продукцию (от заключения контракта до подписания актов сверки).

Очевидно, использование цифровых технологий для формирования умного сельского хозяйства в АПК городской агломерации экономически целесообразно и соответствует целям долгосрочного развития отрасли [10].

В АПК Краснодарской городской агломерации имеется положительный опыт системного подхода по внедрению и использованию цифровых технологий в управление производством в сельском хозяйстве. Цифровизация деятельности в учебно-опытном хозяйстве «Краснодарское» Кубанского государственного аграрного университета осуществляется на основе научного подхода и грамотной реализации стратегии развития более десяти лет. Так, в результате применения информационных технологий можно отметить тенденцию роста показателей деятельности и снижения производственных затрат за последние 5 лет (таблица 1).

Стабильность показателей с/х угодий, пашни, среднегодовой численности работников всех категорий и рост численности поголовья на 35% за отчетный период свидетельствуют о наличии достаточных возможностей ведения производства, специализирующемся на производстве продукции животноводства.

Таблица 1 – Ресурсы УОХ «Краснодарское»

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г., %
Наличие на начало года с/х угодий, га	3755	3755	3755	3755	3755	100
в т.ч. пашня	3383	3383	3383	3383	3383	100
Численность пого-ловья КРС на конец года, гол.	2609	2806	3082	3181	3523	135
в т.ч. коров	950	1000	1050	1050	1050	110,5
Среднегодовая численность работни-ков, чел.	165	167	168	173	167	101,2
в т.ч. специалистов	28	30	26	32	38	136
операторов машин-ного доения	10	10	10	11	10	100
животноводов	15	17	19	20	21	140
трактористов под-разделения УПЦ по молочному живот-новодству	12	12	12	11	12	100
трактористов подразделения УПЦ по растениеводству	19	17	21	21	20	105,2

Использование современных достижений в области цифровизации процессов производства и его управлением за последние 5 лет обеспечило рост объемов производства, который составил соответственно по молоку и мясу КРС в живом весе 35% и 27% (таблица 2).

Таблица 2 – Производство продукции животноводства

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г. в %
Произведено: молока	11520	12566	13820	14780	15538	135
мяса КРС в живом весе	560	568	609	683	709	127

Увеличение объемов производства за отчетный период обеспечивается ростом показателей продуктивности животных. Так, удой на 1 фуражную корову увеличился на 15,7% (или на 1970 кг), среднесуточный привес быков увеличился на 26,5% (или на 0,271 кг), количество полученных телят на 100 коров, нетелей и телок старше 2-х лет на начало года – на 13,7% (или на 14

голов), в т.ч. на 100 коров – на 21,6 % (или на 16 голов) (таблица 3).

Таблица 3 – Продуктивность животных

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г. в %
Удой на 1фур. корову, кг	12523	12948	13690	14049	14493	115,7
Среднесуточный привес быков, кг	1,024	1,142	1,193	1,245	1,295	126,5
Получено телят на 100 коров, нетелей и телок ст. 2-х лет на начало года	102	111	116	108	116	113,7
в т.ч. на 100 коров	74	77	88	90	90	121,6

Увеличение объемов производства продукции животноводства повлияло на рост выручки от реализации в целом и в том числе от реализации продукции животноводства соответственно на 31,6% и на 57,1%.

В структуре выручки от реализации продукции животноводства за последние 5 лет наибольший рост показателя отмечен по молоку (на 58,6%) (таблица 4). Финансовое состояние с 2019 г. по 2023 г. является неизменно прибыльным, объемы выручки на 100 га с/х угодий и производительности труда увеличились соответственно на 33% и на 44,5% (таблица 5). Рост заработной платы специалистов позволяет привлекать и сохранять необходимые квалифицированные кадры для обеспечения функционирования процессов цифровизации производства.

Уровень среднемесячной заработной платы в учхозе «Краснодарское» за отчетный период увеличился на 32,8% (таблица 6).

Таблица 4 – Выручка от реализации

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г. в %
Выручка от реализации продукции, работ и услуг всего, тыс. руб.	588646	658452	631514	858325	774588	131,6
от реализации продукции животноводства	392021	425008	510417	633099	615823	157,1
из них: молоко	334313	370856	449988	542126	530255	158,6
мясо КРС	55169	52727	58461	60840	58511	106,1
нетели (племя-продажа), тыс. руб./голов	0	0	0	27180 / 172	24590 / 127	х
образовательные услуги	2270	2770	0	2200	16200	в 7,1 раз больше

Таблица 5 – Финансовые результаты

Показатель	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2023 г. к 2019 г. в %, (,+,-)
Отчетная прибыль, тыс. руб.	69732	134958	84862	141868	54360	78
Чистая прибыль, тыс. руб.	52850	119862	87539	123653	43488	82,3
Рентабельность хоз-ва, %	15,6	24,6	17,1	18,8	6,5	-9,1
Получено на 100 га с/х угодий:						
молока, т	307	335	368	394	414	134,9
мяса, т	14,9	15,1	16,2	18,2	18,9	126,8
выручки от реализации, тыс. руб.	14101	17535	16818	22858	18756	133
Производительность труда (выручка на 1 среднегодового работника), тыс. руб.	3209	4115	3759	4961	4638	144,5

Таблица 6 – Оплата труда работников

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2023 г. к 2019 г., %
Фонд оплаты труда, тыс. руб.	95968	98622	106608	121026	135895	141,6
Среднемесячная зарплата, руб.	48469	46696	51108	56980	64344	132,8
в т.ч. оператор машинного доения	43230	43270	51870	52830	63400	146,7
трактористов растениеводства	57790	58810	61560	68580	68700	118,9
трактористов животноводства	53370	53950	60120	62550	65805	123,3
специалистов	69360	70990	80220	85620	96760	139,5

Эффективная деятельность учхоза «Краснодарское» обусловлена значительными инвестициями в развитие производства, в том числе во внедрение цифровых технологий. Среди используемых цифровых технологий в учхозе:

- комплексное агрохимическое обследование сельскохозяйственных угодий – отслеживается динамика изменения основных показателей плодородия почвы и обеспечивается предотвращение её деградации;
- системы дистанционного зондирования земли – более точный расчет дозы вносимых удобрений и выявление проблемных зон для последующей более эффективной работы с удобрениями;
- система картирования урожайности – учет урожайности происходит с каждого участка поля;
- фронтальная дождевальная машина – обеспечивает до 150 ц/га зерновой кукурузы и более 400 ц/га силосной;
- метеостанция сервиса «ПогодаВполе» – получают данные с датчиков, установленных непосредственно в посевах с.-х. культур;
- программно-аппаратные комплексы – система информирования состояния холодильного оборудования, аварии в сети питания 220 В и выход из температурного режима;
- центр молочных компетенций – корпус с роботизированной системой

доения и др.

Внедрение компьютерных технологий в учхозе «Краснодарское» обеспечивает и включает:

- площадь покрытия Wi-Fi – 190 тыс. м²;
- пропускную способность локальной сети 1 Гбит\с;
- 10 серверов различного направления;
- видеонаблюдение (4 сервера видеонаблюдения, 250 ip видеокамеры, 16 аналоговых камер, накопители информации суммарной емкостью 114 Тбайт).

Высокий уровень цифровизации отраслей АПК в учхозе «Краснодарское» позволяет осуществлять обучение и повышение квалификации специалистов АПК не только Краснодарского края, но и других регионов страны. Численность слушателей программ стажировки в учхозе увеличилась в 2023 г. по сравнению с 2019 г. в 6,5 раз (таблица 7).

Таблица 7 – Стажировка руководителей и специалистов молочных ферм

Показатель	2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2023 г. к 2019 г., %
Кол-во обучающихся, чел.	25	31	0	22	163	в 6,5 раз больше

Учхоз «Краснодарское» Кубанского ГАУ по результатам своей деятельности входит число лучших практик ведения сельского хозяйства страны и региона, занимая лидирующие позиции по объемам производства, продуктивности животных и качеству выпускаемой продукции. За достижения в племенной работе получен статус племенного хозяйства. Это стало возможным благодаря совместной работе ученых Кубанского госагроуниверситета и специалистов учхоза.

Достигнутые результаты работы позволяют утверждать, что учхоз «Краснодарское» Кубанского ГАУ Краснодарской городской агломерации заслуженно демонстрирует пример функционирования умного сельского хозяйства в АПК.

Таким образом, эффективное функционирование умного сельского

хозяйства в АПК городской агломерации возможно обеспечить путем использования научнообоснованных подходов и информационных технологий для управления производством продукции отрасли [1–9].

Список источников

1. Калитко С.А. Управление проектами как инструмент развития городского АПК / В книге: Управление проектами развития сельских территорий. – Коллективная монография. – Краснодар, – 2024. – С. 181-191.
2. Калитко С.А. Состояние и перспективы развития пригородного АПК в Краснодарской агломерации / В сборнике: Институциональные тренды обеспечения качества жизни населения сельских территорий. Материалы VII международной научно-практической конференции (памяти заслуженного деятеля науки РФ, профессора Багмута А.А.). – Краснодар, 2023. – С. 315-319.
3. Габараев Д.Б., Мамась Н.Н., Калитко С.А. Применение органических отходов для развития «зеленой экономики» в АПК Краснодарской агломерации / Д. Б. Габараев, Н. Н. Мамась, С. А. Калитко / В сборнике: Институциональные тренды обеспечения качества жизни населения сельских территорий. Материалы VII международной научно-практической конференции (памяти заслуженного деятеля науки РФ, профессора Багмута А.А.). – Краснодар, 2023. – С. 167-172.
4. Калитко С.А. Совершенствование управления АПК в муниципальном образовании г. Краснодар / В сборнике: Проблемы и перспективы реализации национальных проектов развития экономики России. Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Сочи-Адлер, 2008. – С. 303-307.
5. Толмачев А.В., Калитко С.А., Тубалец А.А., Лисовская Р.Н. Маркетинг малого бизнеса региона / А.В. Толмачев, С.А. Калитко, А.А. Тубалец, Р.Н. Лисовская. – Монография. – Краснодар, 2009.
6. Калитко С.А. Совершенствование управления пригородным сельским

хозяйством г. Краснодара / С.А. Калитко. Монография. – Краснодар, 2002.

7. Управление сельским хозяйством на муниципальном уровне
Калитко С.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета.
– 1999. – № 378. – С. 19.

8. Трубилин А.И., Гайдук В.И., Калитко С.А. Страхование как метод
нейтрализации рисков в АПК / Трубилин А.И., Гайдук В.И., Калитко С.А. //
Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 34.
– С. 7-10.

9. Гайдук В.И., Калитко С.А., Никифорова Ю.А., Паремузова М.Г.
Влияние государственного регулирования сельскохозяйственного
производства на обеспечение продовольственной безопасности России
/ Гайдук В.И., Калитко С.А., Никифорова Ю.А., Паремузова М.Г.
// Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – № 8 (41). – С.
49-54.

10. Официальный сайт портала TADVISER [электронный ресурс] / Режим
доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/>.

References

1. Kalitko S.A. Project management as a tool for the development of urban agro-industrial complex / In the book: Management of rural development projects. - Collective monograph. – Krasnodar, – 2024. – P. 181-191.

2. Kalitko S.A. State and prospects for the development of suburban agro-industrial complex in the Krasnodar agglomeration / In the collection: Institutional trends in ensuring the quality of life of the population of rural areas. Proceedings of the VII international scientific and practical conference (in memory of the Honored Scientist of the Russian Federation, Professor Bagmut A.A.). - Krasnodar, 2023. - P. 315-319.

3. Gabaraev D.B., Mamas N.N., Kalitko S.A. The use of organic waste for the development of a "green economy" in the agro-industrial complex of the Krasnodar agglomeration / D. B. Gabaraev, N. N. Mamas, S. A. Kalitko / In the

collection: Institutional trends in ensuring the quality of life of the rural population. Proceedings of the VII international scientific and practical conference (in memory of the Honored Scientist of the Russian Federation, Professor A. A. Bagmut). - Krasnodar, 2023. - P. 167-172.

4. Kalitko S. A. Improving the management of the agro-industrial complex in the municipality of Krasnodar / In the collection: Problems and prospects for the implementation of national projects for the development of the Russian economy. Collection of materials of the international scientific and practical conference. - Sochi-Adler, 2008. - P. 303-307.

5. Tolmachev A. V., Kalitko S. A., Tubalets A. A., Lisovskaya R. N. Marketing of small businesses in the region / A. V. Tolmachev, S. A. Kalitko, A.A. Tubalets, R.N. Lisovskaya. - Monograph. - Krasnodar, 2009.

6. Kalitko S.A. Improving the Management of Suburban Agriculture in Krasnodar / S.A. Kalitko. Monograph. – Krasnodar, 2002.

7. Management of Agriculture at the Municipal Level Kalitko S.A. // Works of the Kuban State Agrarian University. - 1999. - No. 378. - P. 19.

8. Trubilin A.I., Gaiduk V.I., Kalitko S.A. Insurance as a Method of Neutralizing Risks in the AIC / Trubilin A.I., Gaiduk V.I., Kalitko S.A. // Works of the Kuban State Agrarian University. - 2012. - No. 34. - P. 7-10.

9. Gaiduk V.I., Kalitko S.A., Nikiforova Yu.A., Paremuzova M.G. The influence of state regulation of agricultural production on ensuring food security of Russia / Gaiduk V.I., Kalitko S.A., Nikiforova Yu.A., Paremuzova M.G.

// Economy, labor, management in agriculture. - 2018. - No. 8 (41). - P. 49-54.

10. Official website of the TADVISER portal [electronic resource] / Access mode: <https://www.tadviser.ru/index.php/>.

© *Калитко С.А., Черняк И.И., 2024. Московский экономический журнал, 2024, № 8.*