

ЦИФРОВИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА КАК ДРАЙВЕР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

© 2019 Е.П. Афанасьева, А.В. Щуцкая*

В настоящее время мировое сельское хозяйство активно использует цифровые технологии при производстве и сбыте продукции. По цифровизации сельского хозяйства Россия пока занимает лишь 15-е место в мировом рейтинге, но внедрение данных инноваций ускоренно набирает темпы. В статье проведен сравнительный анализ цифровизации мирового сельского хозяйства и России, включая пространственную дифференциацию по регионам страны. Изучен опыт Самарской области - региона, входящего в тройку лидеров по внедрению цифровых технологий в АПК. Цель исследования - на основе изучения передовых практик выявить перспективные направления развития цифровых технологий в сельском хозяйстве, дать оценку возможного эффекта от их использования в производстве. Исследование выявило, что только при сотрудничестве сельских товаропроизводителей, научных учреждений и государства можно достичь высоких результатов в цифровизации сельскохозяйственной отрасли.

Ключевые слова: цифровизация сельского хозяйства, информационно-коммуникационные технологии, точное земледелие, цифровая экономика.

Основные положения:

- ◆ проведен анализ развития процесса цифровизации сельского хозяйства в России и в зарубежных странах;
- ◆ на основе изучения передовых практик отмечено, что инновационные цифровые технологии в сельском хозяйстве по эффективности значительно превосходят традиционные;
- ◆ используя опыт Самарской области, можно значительно повысить эффективность сельскохозяйственного производства и выйти на новый уровень развития.

Введение

Современная мировая экономика отличается высокой инновационной активностью. Важнейшим направлением инноваций является применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) - процесс цифровизации, набирающий темпы во всех сферах, отраслях и видах деятельности. Цифровые решения становятся неотъемлемой частью работы предприятий и организаций во всем мире.

В последние годы Россия активно включилась в процесс цифровизации. Так, в 2017 г. была принята программа “Цифровая экономика Российской Федерации”, цель которой составляют повышение конкурентоспособности экономики страны, улучшение качества жизни населения, обеспечение экономического роста и национального суверенитета¹.

Развитие цифровой экономики происходит через трансформацию всех сфер социально-экономической деятельности, не исключением

является и сельское хозяйство. В 2018 г. Минсельхоз России разработал Ведомственный проект “Цифровое сельское хозяйство”, включив его в состав Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Согласно данному проекту посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений уже к 2021 г. будет обеспечен технологический прорыв на “цифровых” сельскохозяйственных предприятиях в виде роста производительности в 2 раза².

Благодаря грядущим преобразованиям данная отрасль должна превратиться в высокотехнологичную, уверенно удерживающую конкурентные позиции на глобальном рынке. В связи с этим необходимо четко понимать, каков современный уровень цифровизации сельского хозяйства (далее - ЦСХ) и каких горизонтов Россия может достичь в этом процессе.

* Афанасьева Елена Петровна, кандидат экономических наук, доцент. E-mail: parus82@mail.ru; Щуцкая Александра Викторовна, кандидат экономических наук, доцент. E-mail: avs2020@yandex.ru. - Самарский государственный экономический университет.

Анализируя состояние и развитие мирового сельского хозяйства, специалисты Германии отмечают, что начиная с 2010-х гг. агробизнес вступает в фазу развития 4.0 - в фазу цифрового сельского хозяйства (по аналогии с промышленностью 4.0). Технологической основой данной фазы является точное сельское хозяйство, дополненное интеллектуальными сетями и инструментами управления данными (Интернетом вещей)³. Следующим этапом развития, считают эксперты, будет сельское хозяйство 5.0, основанное на робототехнике и искусственном интеллекте, способном принимать решения и выполнять операции без участия человека.

В настоящее время лидирующие позиции по ЦСХ занимают США, Австралия, Канада и страны ЕС⁴. В России интерес к цифровым технологиям, применяемым в сельском хозяйстве, растет в геометрической прогрессии. Результаты исследований в области ЦСХ, а также техники и технологий точного земледелия и животноводства нашли отражение в работах В.И. Балабанова, Д.С. Буклагина, Н.Д. Заводчикова, И.С. Козубенко, В.М. Коротченя, О.И. Лебедева, М.С. Оборина, Е.В. Труфляк, В.Ф. Федоренко и других специалистов.

Обладая огромным ресурсным потенциалом, Россия стремится наращивать свои конкурентные позиции в сфере производства сельхозпродукции, прорыв в этой области можно сделать, лишь активно включившись в процесс цифровизации экономики АПК. В связи с этим интересной будет оценка сложившегося уровня ЦСХ в России в целом и в отдельных ее регионах для выявления основных проблем и перспективных направлений развития, что и стало целью данного исследования.

Реализация поставленной цели обусловила решение следующих задач: изучен уровень развития ЦСХ в России и в зарубежных странах; исследована территориальная дифференциация процесса цифровизации в России, выделены передовые регионы; обобщен опыт по внедрению в сельском хозяйстве цифровых технологий, разработаны рекомендации по его использованию.

Методы

При проведении исследования использовались общенаучные и специальные методы. Методы теоретического анализа позволили

выделить особенности развития ЦСХ в России и в развитых странах. С помощью экономико-статистических методов анализа проведена группировка субъектов РФ по степени развития ЦСХ. Ввиду отсутствия официальных статистических данных по применению ИКТ в сельском хозяйстве РФ и ее регионах в качестве базы для анализа послужили информация Минсельхоза и субъектов РФ, публикации ученых и практиков, а также данные порталов Интернета, посвященных агропромышленной тематике.

Результаты

В настоящее время в структуре ВВП России доля цифровой экономики невелика и составляет лишь 2,8% - это в 4,4 раза меньше, чем в Великобритании, в 2,5 раза меньше, чем в Китае, и в 2 раза меньше, чем в США⁵. По уровню ЦСХ Россия занимает 15-е место в мире. Лишь на 10% пашни используются цифровые технологии, свидетельствуют данные Минсельхоза РФ, озвученные руководителем департамента развития и управления государственных и информационных ресурсов И. Козубенко на конференции "Точное земледелие 2018", состоявшейся в "Сколково". Рынок ИКТ в сельском хозяйстве оценивается в 360 млрд руб. и признается одним из самых перспективных⁶.

Ранее сельское хозяйство России для инвесторов не было привлекательным бизнесом, что связано с длительным циклом производства, с высокими природными рисками и большими потерями продукции при выращивании, уборке и хранении урожая, с невозможностью использования автоматизации естественных биологических процессов в растениеводстве и животноводстве, а также с низкой производительностью труда. С использованием ИКТ сельскохозяйственная отрасль станет привлекательней для инвесторов, а в ближайшем будущем, возможно, и одной из наиболее востребованных.

В настоящее время сельскохозяйственные цифровые технологии многообразны. В целом их можно объединить в 4 группы, представленные в табл. 1.

Согласно данным исследования, проведенного J'son & Partners Consulting, среди американских фермеров наиболее распространенными цифровыми технологиями явля-

Таблица 1

Направления использования цифровых технологий в сельском хозяйстве

Наименование направления	Применяемые средства	Отрасль применения
Точное сельское хозяйство	Системы навигации и телеметрии, дистанционное зондирование Земли, геоинформационные системы (ГИС), системы дифференциального внесения удобрений и др.	Растениеводство
Роботы	Беспилотные системы и летательные аппараты (БПЛА), дроны для мониторинга состояния полей и сбора урожая, умные сенсорные датчики и др.	Растениеводство, животноводство
IoT-проекты (Интернет вещей)	Периферийное оборудование, каналы связи (GPS/ГЛОНАСС и др.), IoT-платформы/IoT-приложения - позволяют автоматизировать весь цикл операций по производству и сбыту продукции	Растениеводство, животноводство, логистика и сбыт продукции
Технологии Big Data	Подходы, инструменты и методы обработки огромных объемов данных, позволяющие принимать оперативно управленческие решения	Растениеводство, животноводство, логистика и сбыт продукции

ются: компьютер с высокоскоростным доступом в Интернет, анализ почвенных проб (используют 98% опрошенных респондентов); карты и мониторы урожайности, навигационные системы (около 80% респондентов); технологии дифференцированного внесения удобрений и предписывающие карты (около 60% респондентов)⁷.

Российские сельхозтоваропроизводители тоже пользуются ИКТ, однако имеется региональная дифференциация в их применении. По данным ученых центра “Прогнозирование и мониторинг научно-технического развития АПК” Кубанского государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина, в России технологии точного сельского хозяйства применяются в 28 регионах (из 40 обследованных). Точное земледелие получило наи-

большее распространение в Южной и Центрально-Черноземной зоне, а также в Поволжье. Лидирующие позиции занимают Липецкая, Орловская и Самарская области (табл. 2).

Точное животноводство в большей степени сосредоточено в северо-западной и центральной частях России (наибольшее количество предприятий, использующих данные инновации, находятся в Липецкой, Ленинградской и Костромской областях).

Самарская область - один из лидеров по использованию элементов ЦСХ: из 2636,8 тыс. га пашни на 704 тыс. га (26,7%) применяют методы точного земледелия. В области имеется роботизированный молочный комплекс ООО “Радна”.

Характеризуя Самарский АПК, необходимо отметить, что это многоотраслевая систе-

Таблица 2

Рейтинг крупнейших российских регионов, использующих элементы ЦСХ (топ-10)*

Регион России	Точное земледелие		Точное животноводство (количество хозяйств, ед.)
	Количество хозяйств, ед.	Площадь пашни, тыс. га	
Липецкая область	812	2352	51
Орловская область	108	684	0
Самарская область	75	704	1
Курганская область	55	387	2
Воронежская область	54	336	0
Тюменская область	54	241	4
Нижегородская область	50	158	4
Красноярский край	44	300	0
Тамбовская область	41	315	1
Краснодарский край	32	609	0

* Составлено по: Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С. Точное земледелие: состояние и перспективы. Краснодар, 2018.

ма, в которую объединены посредством производственно-экономических связей 559 сельхозпредприятий, 1951 КФХ, свыше 290,3 тыс. ЛПХ и около 780 пищевых и перерабатывающих предприятий⁸. В области имеется 5 организаций сельскохозяйственного машиностроения, в том числе ЗАО “Евротехника”, ООО “Евротехника МПС”, ООО “ПЕГАС-АГРО”, которые выпускают технику и оборудование для точного земледелия. В Самарской области сосредоточен мощный научный потенциал, здесь расположено 27 научно-исследовательских институтов, вузов, опытных станций и научно-испытательных предприятий, среди них Самарский НИИСХ имени Н.М. Тулайкова, Поволжский НИИСС имени П.Н. Константинова, Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция и др.

Деятельность Самарского АПК направлена на увеличение производства сельхозпродукции для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и увеличения экспортного потенциала. В 2018 г. самарскими аграриями произведено сельхозпродукции на 85,4 млрд руб. Вклад Самарской области в общероссийское производство сельхозпродукции составил 1,7%, по ПФО - 7,5%. Наибольшую долю в структуре валовой продукции сельского хозяйства области занимает продукция растениеводства (64,5%), доля животноводства составляет лишь 35,5%⁹.

Ввиду особенностей специализации Самарского региона элементы цифровых технологий в большей мере применяются в земледелии. Наибольшую активность проявляют крупные агрохолдинги и передовые организации (ООО “Компания «Био-Тон»”, агрохолдинг “Зерно Жизни”, ООО “Степные просторы”, ООО “Орловка” - АИЦ, КФХ Е.П. Цирулева и др.). В данных организациях используют элементы ЦСХ: обработка почвы ведется с применением спутниковой связи, в системе мониторинга задействованы беспилотные технологии и другие современные средства. Так, например, в Компании “Био-Тон” системами точного земледелия AMS, Trimble CFX - 750 DGPS оснащены 182 трактора и 43 самоходных опрыскивателя. Системы мониторинга транспорта Wialon позволяют держать в поле зрения 1230 единиц техники и 340 тыс. га в реальном времени¹⁰. В ООО “Степные просторы” вся тяжелая техника ос-

нащена системой ГЛОНАСС, позволяющей производить работы с точностью до 5 см. Техника снабжена бортовыми компьютерами и подруливающими устройствами, которые управляются спутником¹¹. Освоение всего комплекса технологий ЦСХ сопряжено со значительными инвестициями, поэтому многие сельские товаропроизводители Самарской области используют лишь отдельные их элементы. Например, одни предприятия установили приборы параллельного вождения на самоходные опрыскиватели, а другие - навигационные средства на автомобили, комбайны и иную технику.

Эффект от применения инновационных технологий подтвержден фактами. Так, если в среднем по Самарской области в 2017 г. урожайность зерновых составила в среднем 26 ц/га, то на полях компании “Био-Тон” урожайность варьировала от 50 до 74 ц/га, в агрохолдинге “Зерно Жизни” - 38-44 ц/га. Раньше о таких урожаях нельзя было и мечтать! В 2018 г., отличившемся сложными для самарских земледельцев погодными условиями, прибавка в урожайности при использовании элементов цифровых технологий была более скромной, но все же значимой: при среднеобластном уровне урожайности зерновых в 17,4 ц/га в ООО “Компания «Био-Тон»” получили в среднем 22 ц/га.

Зона охвата и интерес самарских хозяйств к точному земледелию ежегодно растут, назрела и необходимость в повсеместном внедрении данных технологий. Рыночные условия заставляют каждого производителя сельхозпродукции думать об эффективности используемых технологий. Практика показывает, что, применяя точное земледелие, производители имеют возможность сэкономить на удобрениях, химических средствах защиты растений и орошении (за счет их использования в соответствии с потребностями растений), на семенах (за счет более точного высева), на нефтепродуктах (за счет оптимизации движения техники и автотранспорта, а также повышения производственной дисциплины). При создании оптимального режима питания растений и своевременного проведения сельскохозяйственных работ урожайность на предприятиях повышается. В итоге себестоимость произведенной продукции снижается в среднем на 14-30%¹². Согласно данным директора ООО “Евротехника МПС”

В. Орлова, оборудование, используемое в точном земледелии, окупается в среднем за один год, более дорогое и сложное - максимум за два года¹³. Столь короткий период окупаемости подтверждается как российскими, так и зарубежными исследователями.

Значительную пользу цифровые технологии приносят в области экологичности производства и контроля качества продукции.

Одним из направлений ЦСХ Самарской области является система ГИС АПК. Данная система начала создаваться в регионе с 2008 г. В настоящее время базы данных ГИС АПК региона включают в себя сведения о 23 977 полях суммарной площадью 2 433 963 га, общее количество зарегистрированных в ГИС АПК сельскохозяйственных товаропроизводителей составляет 3954 ед.¹⁴

Благодаря ГИС-технологиям органы власти и сельхозпроизводители в оперативном режиме могут получать картографические материалы с необходимой временной и пространственной детализацией, что способствует принятию эффективных управленческих решений.

В 2018 г. в Самарской области активизировалась работа по развитию ЦСХ. Для разработки и внедрения мероприятий по цифровизации в региональном Минсельхозе создано управление информатизации в АПК и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, а также планируется создание экспертного совета по цифровой трансформации сельского хозяйства. Все это несомненно даст свои положительные результаты уже в ближайшем будущем.

Обсуждение

Сегодня интерес к ИКТ в сельскохозяйственном производстве растет как на уровне федеральной и региональной власти, так и среди производителей сельскохозяйственной продукции. Так, например, 2018 г. в Республике Башкортостан был объявлен годом массового внедрения систем точного земледелия и использования данных спутникового мониторинга. В некоторых регионах РФ в целях стимулирования ЦСХ региональные власти ввели порядок предоставления субсидий для сельскохозяйственных товаропроизводителей для возмещения затрат на приобретение в собственность оборудования для точного земледелия. В Самарской области

размер субсидий составляет 40% понесенных сельскими товаропроизводителями затрат, в Республике Татарстан - 50%, в Республике Башкортостан - 60%. Субсидирование затрат на приобретение оборудования сделает его покупку более доступной не только для крупных организаций, но и для небольших хозяйств. ЦСХ позволяет решать важные проблемы отрасли, касающиеся эффективности управления производством и сбытом продукции, а также создания базы знаний. Опыт Самарской области используется при разработке федеральной программы цифровизации АПК¹⁵.

Сегодня в России технологии ЦСХ применяются на основе стратегического подхода государства, системной разработки инновационных программ, направленных на развитие отраслей сельского хозяйства в субъектах РФ. Эффективность данных нововведений доказана экономическими, производственными и экологическими показателями у нас и в зарубежной практике ведения сельского хозяйства. Только в тесном сотрудничестве науки и практики можно достичь высоких результатов в инновационном развитии отрасли, и подобных примеров множество. Так, например, компания "Агротерра" (резидент фонда "Сколково") совместно с SMART Fertilizer провела эксперимент по установке полевых датчиков на площади 1000 га в Тульской и Курской областях. Данный прием уже за год позволил повысить урожайность сои на 11,5%, пшеницы - на 6,5%¹⁶. В Ленинградской области в Агрофизическом НИИ (Меньковский филиал) в результате применения точного земледелия была получена урожайность пшеницы около 60-70 ц/га, картофеля - 600-650 ц/га. Сэкономлено удобрений и СЗР около 35%¹⁷. В Оренбургской области на предприятиях Новосергиевского района при оборудовании опрыскивателей приборами параллельного вождения расход химикатов сократился на 9-15%¹⁸.

Сегодня в России наибольшей результативности в применении цифровых технологий удалось добиться в регионах, лидирующих в производстве продукции растениеводства (Краснодарский край, Липецкая область, Ростовская область, Республика Татарстан, Самарская область), их опыт необходимо использовать и в других регионах. Наиболее

востребованными и перспективными направлениями ЦСХ сегодня стали навигационное оборудование, автоматизированные и роботизированные системы, беспилотная техника. По прогнозам экспертов, использование в сельском хозяйстве IoT-решений и цифровизация позволят получить экономический эффект в размере 4,8 трлн руб. в год, что составляет 5,6% прироста ВВП России¹⁹.

Заключение

В АПК России существует значительный потенциал роста объемов производства и повышения конкурентоспособности продукции при внедрении ЦСХ. Отечественный и зарубежный опыт применения данных технологий доказывает их производственную, экономическую и экологическую эффективность.

Исследование показало, что по масштабам ЦСХ Россия существенно отстает от развитых стран. В то же время имеется целый ряд положительных примеров в использовании элементов цифровых технологий в различных регионах России. Наиболее активны в процессе цифровизации крупные сельскохозяйственные предприятия и агрохолдинги. Опыт Самарской области свидетельствует, что наибольший эффект в процессе внедрения данных инноваций обеспечивается при объединении усилий сельских товаропроизводителей, научных учреждений и государства.

¹ Программа “Цифровая экономика Российской Федерации” : утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р. URL: <http://www.consultant.ru>.

² О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 : постановление Правительства РФ от 08.02.2019 № 98. URL: <http://www.consultant.ru>.

³ Digital Farming: what does it really mean? URL: https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0__13_02_2017_0.pdf.

⁴ *Коротченя В.М.* Россия и сельское хозяйство 4.0. // Экономика сельского хозяйства России. 2018. № 6. С. 98-103.

⁵ *Труфляк Е.В., Курченко Н.Ю., Креймер А.С.* Точное земледелие: состояние и перспективы. Краснодар, 2018. 27 с.

⁶ *Шустиков В.* Цифровые технологии приходят в сельское хозяйство. URL: <http://sk.ru/news/b/pressreleases/archive/2018/02/21/cifrovye-tehnologii-prihodjat-v-selskoe-hozyaystvo.aspx>.

⁷ Интернет вещей в сельском хозяйстве (Agriculture IoT / AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в РФ. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskij-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316.

⁸ Агропромышленный комплекс Самарской области. URL: <http://mcx.samregion.ru/apk>.

⁹ Итоги развития АПК Самарской области в 2018 году. URL: <http://mcx.samregion.ru/apk/apkvtsifrakh/8275>.

¹⁰ Цифровизация // Агро-Информ. 2018. Спец. вып. Дек.

¹¹ Большеглушицкие аграрии собирают урожай с помощью спутника. URL: <http://volga.news/article/481722.html>.

¹² *Петров К.А., Григорьев Н.С.* Организационно-экономический механизм стимулирования внедрения технологий точного земледелия (на примере Саратовской области) // Аграрный научный журнал. 2016. № 10. С. 96-100.

¹³ *Скачкова А.* Онлайн-поля // Агро-Информ. 2018. № 4 (234). С. 2-3.

¹⁴ *Шутько С.К.* Использование ГИС-технологий в АПК Самарской области // Знания молодых: наука, практика и инновации : сб. науч. тр. XVII Междунар. науч.-практ. конф. аспирантов и молодых ученых. Киров, 2018. С. 310-314.

¹⁵ В разработке федеральной программы цифровизации АПК используют опыт Самарской области. URL: https://news.rambler.ru/other/40623851/?utm_content=rnews&utm_medium=read_more&utm_source=copylink.

¹⁶ *Медведева А.* Какие цифровые технологии приходят в сельское хозяйство. URL: <https://www.agroxxi.ru/stati/kakie-cifrovye-tehnologii-prihodjat-v-selskoe-hozjaistvo.html>.

¹⁷ *Якушев В.* Внедрение технологий точного земледелия в России поднимет среднюю урожайность по зерновым культурам в два раза. URL: <http://xn--80abjdoczp.xn--p1ai/novosti/v-rossii/3215-vyacheslav-yakushevvnedrenie-tehnologiy-tochnogo-zemledeliya-v-rossii-podnimet-srednyuyuurozhaynost-po-zernovym-kulturam-v-dva-raza.html>.

¹⁸ Сбалансированная система показателей освоения технологии “точного земледелия”: от сельскохозяйственной организации до регионального управления развитием сельскохозяйственного производства / Г.В. Петрова, Н.Д. Заводчиков, Т.Н. Ларина, В.А. Шахов // Экономика и предпринимательство. 2017. № 10 (ч. 2). С. 1066-1072.

¹⁹ ИТ в агропромышленном комплексе России. URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ_в_агропромышленном_комплексе_России.

DIGITALIZATION OF AGRICULTURE AS A DRIVER OF ECONOMIC GROWTH

© 2019 E.P. Afanaseva, A.V. Schutskaya*

Currently, world agriculture is actively using digital technology in the production and marketing of products. In terms of digitization of agriculture, Russia still occupies only 15th place in the world ranking, but the introduction of these innovations is rapidly gaining momentum. The article provides a comparative analysis of digitization of world agriculture and Russia, including spatial differentiation by regions of the country. The experience of the Samara region, a region that is one of the three leaders in the introduction of digital technologies in the AIC, has been studied. The purpose of the study is to identify promising areas for the development of digital technologies in agriculture, to assess the possible effect of their use in production, based on best practices. The study revealed that only with the cooperation of rural producers, scientific institutions and the state can achieve high results in digitization of the agricultural sector.

Keywords: agriculture digitalization, information and communication technologies, precision farming, digital economy.

Highlights:

- ◆ the process of digitization of agriculture in Russia and in foreign countries was analyzed;
- ◆ based on the study of best practices, it was noted that innovative digital technologies in agriculture are far more efficient than traditional ones in efficiency;
- ◆ using the experience of the Samara region, it is possible to significantly improve the efficiency of agricultural production and reach a new level of development.

Received for publication on 06.03.2019

* Elena P. Afanaseva, Candidate of Economics, Associate Professor. E-mail: parus82@mail.ru; Alexandra V. Shchutskaya, Candidate of Economics, Associate Professor. E-mail: avs2020@yandex.ru. - Samara State University of Economics.