

## **РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Иовлев Григорий Александрович** - кандидат экономических наук, доцент,  
заведующий кафедрой  
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта 42,  
Россия

**Саакян Мовсес Карапетович** - кандидат экономических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта 42,  
Россия

**Голдина Ирина Игоревна** - старший преподаватель  
ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта 42,  
Россия

**Несговоров Анатолий Георгиевич** - старший преподаватель ФГБОУ ВО  
Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта 42, Россия

*Аннотация. Цифровые технологии занимают всё большее место в развитии как экономики в целом, так и отдельных её отраслей, в том числе и сельского хозяйства. По словам директора Департамента развития и управления, государственными информационными ресурсами АПК Минсельхоза России уровень цифровизации в отечественном сельском хозяйстве можно повысить в 3-4 раза. Но это относительные показатели, так как абсолютные показатели обеспеченности сельского хозяйства ИТ технологиями крайне низки. Только единичные сельскохозяйственные организации используют в своей деятельности данные технологии.*

*Это: параллельное вождение агрегатов, учёт производительности и расхода топлива, определение местонахождения агрегатов, «точечное» и дозированное применение средств защиты растений, применение удобрений на основе агрохимического исследования почв, отражённое в цифровом варианте в картах полей – это в растениеводстве. В животноводстве – доильные роботы и другие автоматические доильные установки, роботы-подравнители кормов, «цифровой» учёт продуктивности животных,*

*составление рационов кормления с учётом продуктивности, веса, возраста и других физиологических данных.*

*Поэтому рынок IT технологий в сельском хозяйстве будет развиваться быстрыми темпами и серьёзными объёмами и к 2030-35 году достигнет объёма 1,5 триллионов рублей (сегодня – 360 млрд. руб.). То есть в отрасли, можно перевести на цифровые технологии все технологии, которые можно реализовать с помощью цифровых технологий.*

*Но для массового перехода на цифровые технологии необходимо решить следующие первостепенные вопросы: создать экономические условия для формирования оптимальных парков машин, для этого необходимо развивать отечественное сельскохозяйственное машиностроение, особенно производство тракторов, наладить эффективную эксплуатацию существующего машинно-тракторного парка с помощью цифровизации технического сервиса.*

*Цифровые технологии уже сегодня применяются: в планировании работ по техническому обслуживанию и ремонту; в проведении мгновенного учёта выполненных работ, расхода топлива, движения запасных частей; в фиксировании и ведении учёта суммированной наработки для оптимизации календарных сроков постановки машин на ТО и Р; для предоставления информационно-справочных материалов для всех заинтересованных пользователей сельскохозяйственной техники; для контроля технического состояния машин, мгновенного определения остаточного ресурса на основании информации, передаваемой встроенными датчиками контроля и т.д.*

*Annotation. Digital technologies are becoming increasingly important in the development of both the economy as a whole and its individual sectors, including agriculture. According to the director of the Department of Development and Management, the state information resources of the agro-industrial complex of the Ministry of Agriculture of Russia can increase the level of digitalization in domestic*

*agriculture by 3-4 times. But these are relative indicators, since the absolute indicators of the provision of agriculture with IT technologies are extremely low. Only individual agricultural organizations use these technologies in their activities.*

*These are: parallel driving of aggregates, accounting for performance and fuel consumption, determining the location of aggregates, “point” and metered use of plant protection products, the use of fertilizers based on agrochemical soil research, reflected in the digital version in field maps - this is in plant growing. In animal husbandry, milking robots and other automatic milking machines, feed-leveling robots, “digital” recording of animal productivity, preparation of feeding rations taking into account productivity, weight, age and other physiological data.*

*Therefore, the IT technology market in agriculture will develop at a rapid pace and serious volumes and by 2030-35 will reach a volume of 1.5 trillion rubles (today it is 360 billion rubles). That is, in the industry, all technologies that can be implemented using digital technologies can be transferred to digital technology.*

*But for the mass transition to digital technologies, it is necessary to solve the following primary issues: create economic conditions for the formation of optimal machine parks, for this it is necessary to develop domestic agricultural engineering, especially the production of tractors, to establish effective operation of the existing machine and tractor fleet using digitalization of technical services.*

*Digital technologies are already used today: in the planning of maintenance and repair works; in conducting instant accounting of work performed, fuel consumption, movement of spare parts; in fixing and keeping records of the summed up operating time for optimization of the calendar terms of setting the machines on *THEN* and *P*; to provide information and reference materials for all interested users of agricultural equipment; to monitor the technical condition of the machines, to instantly determine the residual resource based on the information transmitted by the built-in monitoring sensors, etc.*

*Ключевые слова: экономика, цифровизация, компьютерные технологии, сельскохозяйственное машиностроение, аграрные предприятия, технический сервис.*

*Keywords: economics, digitalization, computer technology, agricultural engineering, agricultural enterprises, technical service.*

В последние годы вся мировая экономика переходит на так называемые «цифровые» технологии, которые основаны на развитии и использовании последних достижений ИТ технологий (компьютерных технологий). В производственных процессах всё больше стали использовать программное обеспечение, которое управляет технологическими процессами во всех отраслях народного хозяйства, в т.ч. и в сельском хозяйстве.

Сегодня в «западном мире», в сельском хозяйстве, практически повсеместно, а в России, в экономически развитых сельскохозяйственных организациях, выполняются следующие технологические операции с использованием ИТ технологий: параллельное вождение агрегатов, учёт производительности и расхода топлива, определение местонахождения агрегатов, «точечное» и дозированное применение средств защиты растений, применение удобрений на основе агрохимического исследования почв, отражённое в цифровом варианте в картах полей – это в растениеводстве. В животноводстве – доильные роботы и другие автоматические доильные установки, роботы-подравнители кормов, «цифровой» учёт продуктивности животных, составление рационов кормления с учётом продуктивности, веса, возраста и др. физиологических данных.

Отправной точкой, для реализации основных положений цифровой экономики в России, послужили следующие документы: Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 года №1632-Р); Указ Президента РФ №204 от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Многие аналитики, эксперты сразу заговорили о том, что «цифровая» революция позволит всколыхнуть Российскую экономику, мгновенно повысить производительность труда, снизить издержки производства, переоснастить материально-техническую базу, что парк тракторов и соответственно зерноуборочных комбайнов увеличится на 300 тыс. единиц каждый [1].

Да, основная цель «цифровой» экономики (как и экономики вообще) – это получение большего количества продукции и максимальное снижение потерь. Цифровизация сельского хозяйства, с массовым внедрением компьютерных технологий для обработки больших объёмов информации, позволит ускорить процессы принятия решений при управлении производством. Второе направление – это моделирование (выбор из нескольких вариантов) сквозных процессов производства и реализации сельскохозяйственной продукции без посредников, без промежуточных звеньев, оказывающих влияние на закупочные цены, розничные цены. Некоторые «горячие головы» в цифровизации увидели снижение роли специалистов в ведении эффективного производства, что управление будет идти от «головой» и компьютера.

И вот в период становления цифровой экономики хотелось бы проанализировать текущее состояние отечественного сельскохозяйственного машиностроения, наличие и обеспеченность сельскохозяйственных предприятий основными видами с/х техники – тракторами, зерно- и кормоуборочными комбайнами. Данные представим в табл. 1,2 и рис. 1,2.

Производство основных видов сельскохозяйственной техники за последние годы можно оценить следующим образом: производство тракторов снижается средними темпами 3% в год; зерноуборочных комбайнов – 1%; рост производства кормоуборочных комбайнов составляет 7% в год.

Таблица 1. – Производство основных видов сельскохозяйственной техники в России [2].

	Годы

Наименование с/х техники	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Тракторы, ед.	7590	6738	5536	6256	6601	6284
Зерноуборочные комбайны, ед.	5848	5547	4412	6054	6842	4796
Кормоуборочные комбайны, ед.	431	240	379	493	386	435

С анализом наличия и обеспеченности основными видами с/х техники несколько сложнее. Наличие техники также снижается: тракторов – 4% в год, зерноуборочных комбайнов – 3%, Кормоуборочных – 5%. Обеспеченность за вышеуказанные годы увеличилась с 25,6% в 2013 году до 26,3% в 2018 году - по тракторам; по зерноуборочным комбайнам снизилась с 20,8% до 15,5%; по кормоуборочным комбайнам с 32,8% до 25,9% в 2018 году.

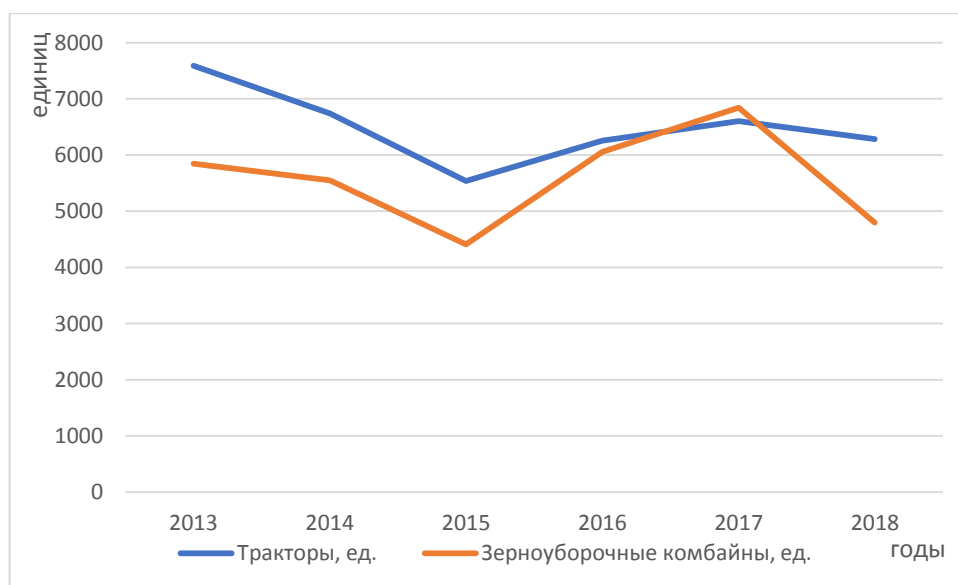


Рисунок 1. Производство основных видов сельскохозяйственной техники

Таблица 2. – Наличие с/х техники в сельскохозяйственных организациях РФ [3].

Наименование с/х техники	Годы					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Тракторы, тыс. ед.	259,7	247,3	233,6	223,4	216,8	215,1

Зерноуборочные комбайны, тыс. ед.	67,9	64,6	61,4	59,3	57,6	58,0
Кормоуборочные комбайны, тыс. ед.	16,1	15,2	14,0	13,3	12,7	12,6

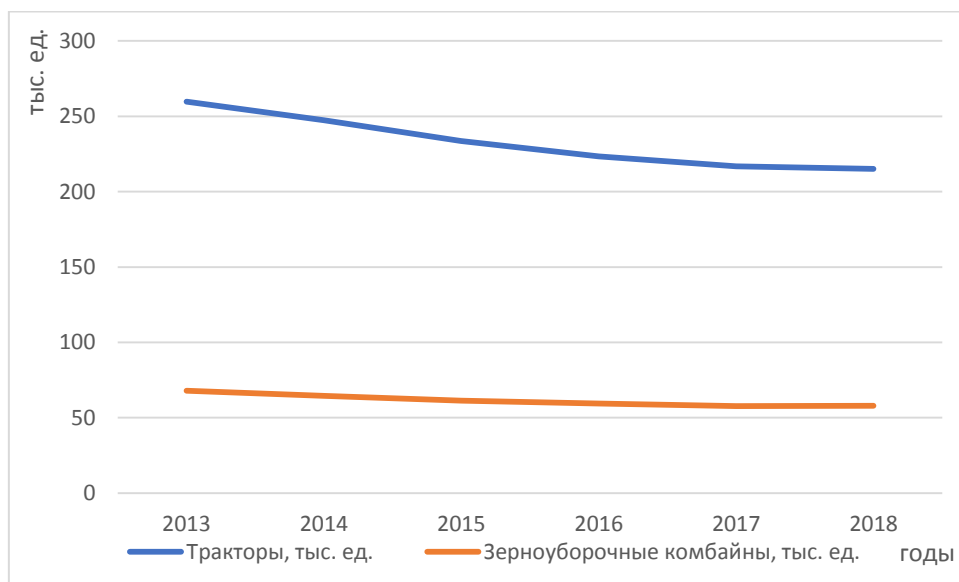


Рисунок 2. Наличие с/х техники в сельскохозяйственных организациях РФ

Поэтому заявление директора по анализу рынков облачных и ИТ-услуг J'son & Partners Consulting Александр Герасимова [1], о том, что цифровизация позволит увеличить парк тракторов и зерноуборочных комбайнов на 300 тыс. единиц, не соответствует действительному состоянию дел в российском сельском хозяйстве, или специалисты данной консалдинговой компании работают в отрыве от самого сельского хозяйства, т.е. «сами по себе».

Конечно можно и нужно увеличивать количество сельскохозяйственной техники в аграрных предприятиях, хотя бы до нормативных значений, но для этого необходимо кардинально изменить подход ко всей российской экономике, в частности к экономике сельского хозяйства и связанных с ним отраслей (машиностроение, переработка). Что бы увеличивался парк, необходимо чтобы коэффициенты обновления и выбытия техники были в соотношении не менее чем 1,2:1, а в период становления может и 1,25.

Если не изменится государственная политика в отношении сельскохозяйственных организаций, обслуживающих отраслей, сельскохозяйственного машиностроения, то используя формулу регрессии, можно смоделировать парк техники сельскохозяйственных организаций на ближайшие 10-12 лет. Можно смоделировать парк при оптимальных коэффициентах обновления и выбытия техники и подсчитать, когда мы выйдем на прирост 300 тыс. единиц.

Для расчёта индекса изменения показателя текущего года к прошедшему году используем формулу:  $Y_i = \frac{\Pi_i}{\Pi_{i-1}}$

Для расчёта среднего значения индекса изменения показателя за ряд лет (в нашем случае за 6 лет) используем формулу:

$$\bar{Y}_6 = \frac{\frac{\Pi_i}{\Pi_{i-1}} + \frac{\Pi_{i+1}}{\Pi_i} + \frac{\Pi_{i+2}}{\Pi_{i+1}} + \frac{\Pi_{i+3}}{\Pi_{i+2}} + \frac{\Pi_{i+4}}{\Pi_{i+3}}}{5}$$

В приводимых расчётах  $i$ -й год – 2014 год.

Для расчётов индекса изменения показателя последующих лет (за 2018 годом) используем следующую формулу:  $Y_{>6}^n = \bar{Y}_6 \times \frac{\Pi_{i+4}}{\Pi_{i+3}}$ ;  $Y_{>6}^{n+1} = \bar{Y}_6 \times$

$\frac{\Pi^n}{\Pi_{i+4}}$ ;  $Y_{>6}^{n+2} = \bar{Y}_6 \times \frac{\Pi^{n+1}}{\Pi^n}$ , и т.д. В расчётах  $n$ -й год – 2019 год. Данные расчётов показателей предполагаемого парка машин представим в табл. 3.

Таблица 3. – Предполагаемые парки основных видов с/х техники.

Наименование с/х техники	Годы									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тракторы, тыс. ед.	206,5	198,2	190,3	182,7	175,4	168,4	161,7	155,2	149,0	143,0
З/у комбайны, тыс. ед.	56,3	54,6	53,0	51,4	49,9	48,4	46,9	45,5	44,1	42,8
К/у комбайны, тыс. ед.	12,0	11,4	10,8	10,3	9,7	9,3	8,8	8,3	7,9	7,5



Смоделируем парк при оптимальных коэффициентах обновления и выбытия техники, т.е. при нормативном  $K_{\text{ОБН}} = 10\text{--}12\%$  (фактический в 2018 году  $K_{\text{ОБН}} = 5,5\%$ ), при нормативном  $K_{\text{ВЫБ}} = 8\text{--}10\%$  (фактический в 2018 году  $K_{\text{ВЫБ}} = 7,5\%$ ),

Таблица 4. – Предполагаемые парки основных видов с/х техники при оптимальных значениях коэффициентов обновления.

Наименование с/х техники	Годы									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Тракторы, тыс. ед.	219,4	223,8	228,3	232,8	237,5	242,2	247,1	252,0	257,1	262,2
З/у комбайны, тыс. ед.	59,2	60,3	61,5	62,8	64,0	65,3	66,6	68,0	69,3	70,7
К/у комбайны, тыс. ед.	12,8	13,1	13,4	13,6	13,9	14,2	14,5	14,8	15,1	15,4

Кроме того, доля тракторов, используемых за нормативными сроками амортизации, то есть старше 10 лет, составляет на уровне 59,6%, по зерноуборочным комбайнам – 45,1%, по кормоуборочным - 43,9%. Эксплуатация такой техники приводит к снижению производительности, срывам принятых агросроков и увеличению потерь продукции при уборке.

Фактическое состояние дел с сельскохозяйственным машиностроением, оснащённостью сельскохозяйственных организаций основными видами с/х техники, износом техники, повышает роль технического сервиса в вопросах эффективного использования техники, поддержания её в работоспособном и исправном состоянии. Технический сервис должен обеспечивать: высокую готовность, максимальную наработку техники, грамотное обслуживание и эксплуатацию, соблюдение интересов товаропроизводителей, подготовку кадров.

Используемый машинно-тракторный парк изношен более чем на 60%. Качественное техническое обслуживание, ремонт машин в течении всего срока эксплуатации позволяет повысить эксплуатационные характеристики техники, повысить наработку на отказ и позволяет производителям техники

занять лидирующие позиции на рынке продаж. С повышением технического уровня сельскохозяйственной техники, дальнейший рост эффективности использования невозможен без кардинальной перестройки технического сервиса.

В настоящее время объёмы ремонтно-обслуживающих работ, особенно по технике отечественного производства, переместились к сельхозтоваропроизводителю. Но уровень развития техники, использование в конструкции современных электронных и гидравлических систем подразумевает включение в эту работу заводов-изготовителей, т.е. создание системы фирменного обслуживания. Техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) становятся всё более сложными, поэтому для высококачественного их выполнения необходимо иметь регулярный доступ к обширной информации. Роль информации в условиях ограниченного обеспечения сельского хозяйства техникой существенно возрастает. Основой качественного технического сервиса являются новые технологии ТО и Р, оснащение предприятий технического сервиса высокоточным оборудованием, оснасткой, нормативно-технической документацией и квалифицированными кадрами.

Эффективность работы предприятий технического сервиса зависит от эффективной работы сельскохозяйственных организаций, занимающихся производством сельхозпродукции, которая в свою очередь зависит от качества выполняемых работ, продолжительности нахождения объекта в ТО и Р, особенно во время проведения весенне-полевых и уборочных работ, стоимости оказываемых услуг. Эффективность технического сервиса характеризуется высоким коэффициентом технической готовности машинно-тракторного парка и снижающимися эксплуатационными затратами на единицу производимой продукции или выполненной работы. Техническую готовность можно повысить за счёт выполнения высококачественного технического обслуживания и ремонта.

Экономически эффективный технический сервис обуславливает снижение потребности в запасных частях и ремонтных материалах, повышает

сроки службы тракторов, комбайнов, автомобилей и сельскохозяйственных машин. Все это создает условия для значительного укрепления материально-технической базы сельского хозяйства. В этих условиях необходима четкая государственная политика по организации современного технического сервиса в АПК.

Дальнейшее развитие российского технического сервиса предусматривает его организацию с использованием цифровых технологий [4]. Цифровые технологии уже сегодня применяются: в планировании работ по техническому обслуживанию и ремонту, принимая во внимание огромное количество факторов, возникающих в процессе выполнения технологических операций; в проведении мгновенного учёта выполненных работ, расхода топлива, движения запасных частей; в фиксировании и ведении учёта суммированной наработки для оптимизации календарных сроков постановки машин на ТО и Р; для предоставления информационно-справочных материалов для всех заинтересованных пользователей сельскохозяйственной техники; для контроля технического состояния машин, мгновенного определения остаточного ресурса на основании информации, передаваемой встроенными датчиками контроля; в зависимости от изменяющихся условий (погодных, организационных, технологических), оптимизировать составы и режимы эксплуатации техники; используя программные продукты логистики, оптимизировать запасы запасных частей и материалов на складах различных уровней, т.е. ускорить прохождение складских операций.

Развитие технического сервиса на основе цифровых технологий предполагает создание и совершенствование информационно-аналитических, информационно-консультационных и информационно-маркетинговых служб.

Цифровые технологии позволяют более рационально формировать размеры ремонтно-обслуживающей базы технического сервиса, особая роль отводится цифровизации технической диагностики. Одно из перспективных направлений – это дистанционная диагностика, которая осуществляется через систему датчиков, установленных на узлах и агрегатах работающих машин. С

помощью цифровых технологий возможна реализация новой стратегии организации технического сервиса – это «прогнозирование и предупреждение» неисправностей. По сравнению со стратегией «по техническому состоянию», реализуемую в настоящее время, эта стратегия большой шаг вперед в системе поддержания технической готовности машинно-тракторного парка страны.

### Литература

1. Цифровой передел. Преимущества и риски цифровизации сельского хозяйства. [электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/30405-tsifrovoy-peredel/>
2. Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение России. Краткий обзор деятельности предприятий// Сельхозтехника. Национальный аграрный каталог. Выпуск №17. 1<sup>е</sup> полугодие 2018 года. С. 12-13.
3. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). [электронный ресурс] // Режим доступа: [www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1265196018516](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516)
4. Н.К. Толочко, Н.Н. Романюк. Цифровые технологии в техническом сервисе. [электронный ресурс] // Режим доступа: <file:///C:/Users/rabota/Desktop/статья%20цифровизация%20ТС.pdf>
5. Рсумов В.Ш. Цифровизация, как один из способов активизации инновационной деятельности в АПК// Финансовая экономика. 2018. №6. С. 1109-1111.
6. Степных Н.В., Нестерова Е.В, Заргарян А.М., Жукова О.А., Степных Т.В. Цифровизация управления агротехнологиями. Куртамыш. 2018.
7. Тазеева Д.Л. Цифровизация в системе АПК: возможности и перспективы развития// Сборник: XXXI Международные Плехановские чтения, материалы чтений: в 3 томах. 2018. С. 376-379.

8. Федоренко В.Ф. Цифровизация сельского хозяйства// Техника и оборудование для села. 2018. №6. С. 2-9.
9. Фёдоров А.Д. Цифровизация сельского хозяйства – необходимое условие повышения его конкурентоспособности// Нивы России. 2018. №5 (160). С. 36-39.
10. Черкашина Л.В., Морозова Л.В. Цифровые технологии в сельском хозяйстве// Сборник: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. 2018. С. 424-428.