

УДК 338.43:004.9

DOI: 10.25806/uu-6564

ЦИФРОВОЙ ПРОФИЛЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ РЫНОЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Д.А. Катаскин

Государственный Университет Управления, Москва, email: danila.kataskin@gmail.com

Аннотация. Статья рассматривает конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции через призму цифровых данных о производстве, качестве, логистике и сбыте. Показано, что действующие цифровые сервисы в АПК повышают эффективность отдельных процессов, но слабо связаны с рыночной привлекательностью конкретной партии продукции. Предложен методический подход к формированию цифрового профиля конкурентоспособности, объединяющий производственно-технологический, качественный, логистический, сбытовой и информационно-репутационный блоки показателей в единый интегральный индекс. Апробация подхода на примере зерновой продукции подтверждает связь между уровнем цифровизации производителя и рыночными позициями его продукции.

Ключевые слова: цифровая трансформация АПК, конкурентоспособность продукции, цифровой профиль, цифровая прослеживаемость, зерновая продукция, интегральный индекс, цифровая экономика сельского хозяйства.

THE DIGITAL COMPETITIVENESS PROFILE OF AGRICULTURAL PRODUCTS AS A TOOL FOR ENHANCING THE MARKET STABILITY OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX UNDER CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

D.A. Kataskin

State University of Management, Moscow, email: danila.kataskin@gmail.com

Abstract. The article examines the competitiveness of agricultural products through digital data on production, quality, logistics and sales. Existing digital services in the agro-industrial complex mostly improve the efficiency of separate processes and are weakly linked to the market attractiveness of a specific product batch. The author proposes a methodological approach to building a digital competitiveness profile that combines production-technological, quality, logistics, sales and information-reputation blocks of indicators into a single integral index. Testing the approach on grain products confirms the link between a producer's digitalization level and the market position of its output.

Keywords: digital transformation of agriculture, product competitiveness, digital profile, digital traceability, grain products, integral index, digital agricultural economy.

Дата поступления статьи в редакцию: 14.08.2026

Дата принятия статьи в печать: 13.10.2026

Введение

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса России идёт больше десяти лет, и за это время наработана обширная статистика внедрения технологий: датчиков, дронов, платформ учёта, систем прослеживаемости. Но эффект от этих внедрений почти всегда измеряют на уровне хозяйства, региона или отрасли. Конкурентоспособность конкретной партии продукции — того, что реально продаётся, перевозится и попадает на полку или в контракт, — через цифровые данные раскрыта заметно хуже.

Разрыв простой: производитель может закупить дрон, подключить IoT-датчики и зарегистрироваться во всех обязательных системах учёта, но покупатель или торговая сеть по-прежнему судят о продукции по цене, сертификату и репутации поставщика. Связь между накопленными цифровыми данными и рыночной позицией конкретной партии никто системно не формализует.

Проблема статьи: отсутствует инструмент, который переводит разрозненные цифровые данные о производстве, качестве, логистике и сбыте в единую оценку конкурентоспособности продукции.

Цель исследования

Цель работы — разработать методический подход к формированию цифрового профиля конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции в условиях цифровой трансформации АПК.

Материал и методы исследования

Объект исследования — сельскохозяйственная продукция в условиях цифровизации агропромышленного комплекса. Предмет — инструменты и методы повышения конкурентоспособности продукции на основе цифровых данных.

Рабочее предположение автора: цифровизация повышает конкурентоспособность продукции не автоматически, а только когда данные о производстве, качестве, прослеживаемости, логистике и спросе сведены в единую систему оценки. Разрозненное внедрение технологий такого эффекта не даёт.

Методическую базу составили абстрактно-логический метод, сравнительный анализ источников, метод построения интегральных индексов и элементы экспертных оценок для определения весовых коэффициентов модели. Информационная база — научные публикации 2019–2024 годов, нормативные акты в сфере продовольственной безопасности и прослеживаемости зерна, открытые данные о работе государственных информационных систем в АПК.

Теоретические основы конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции в условиях цифровизации

Классическое понимание конкурентоспособности восходит к работам М. Портера, который связывал конкурентное преимущество с тремя источниками: снижением издержек, дифференциацией продукта и фокусированием на узком сегменте рынка [7]. Для промышленных товаров эта логика работает почти без изменений. Для сельскохозяйственной продукции её приходится адаптировать.

Аграрная продукция обладает рядом особенностей, которые классическая теория конкуренции не учитывает напрямую: сезонность производства, зависимость от погодных условий, скоропортимость, высокая роль логистики и сертификации, сильная зависимость доверия покупателя от происхождения партии. Российские агроэкономисты рассматривают конкурентоспособность сельского хозяйства через эффективность производства, устойчивость аграрной политики, состояние инфраструктуры и экспортный потенциал отрасли. И. Г. Ушачёв связывал рост конкурентоспособности сельского хозяйства России с модернизацией производства и государственной поддержкой отрасли [6]. А. И. Алтухов рассматривал конкурентоспособность продукции как условие продовольственной независимости страны: без устойчивого внутреннего производства и развитой товаропроводящей системы конкурентные позиции отечественной продукции остаются уязвимыми [8]. Эта связь закреплена и в Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, где продовольственная независимость определяется через способность страны обеспечивать себя основными видами сельхозпродукции собственного производства [10].

К классическим факторам конкурентоспособности продукции — цене, качеству, издержкам, производительности, каналам сбыта — цифровая трансформация добавляет новый слой. Прозрачность происхождения партии, цифровая прослеживаемость, документально подтверждённые данные о качестве и скорость логистики становятся самостоятельными конкурентными факторами, а не просто техническими деталями сопровождения сделки. Покупатель, торговая сеть или экспортёр всё чаще оценивают не только саму продукцию, но и объём достоверных данных о ней.

Цифровая трансформация АПК как фактор формирования новых конкурентных преимуществ

Набор цифровых технологий, применяемых в российском сельском хозяйстве, за последние годы стал достаточно устойчивым: точное земледелие, IoT-датчики, дроны и спутниковый мониторинг посевов, цифровые платформы сбыта, электронная торговля, системы цифровой логистики, инструменты прослеживаемости продукции и модели искусственного интеллекта для прогнозирования урожайности и спроса.

Перечисление технологий само по себе мало что объясняет: важно, через какой механизм каждая из них влияет на конкурентоспособность продукции. Дроны и спутниковый мониторинг снижают потери урожая и стабилизируют его качество через раннее выявление проблем-

ных участков поля. Цифровая логистика сокращает сроки поставки и потери при хранении, что напрямую влияет на цену и сохранность скоропортящейся продукции. Цифровая прослеживаемость повышает доверие покупателей и сетей, снимая часть рисков, связанных с происхождением партии. Платформы сбыта расширяют доступ производителя к новым рынкам, включая экспортные, а модели ИИ-прогнозирования помогают точнее планировать объёмы производства под фактический спрос.

Е. С. Ковзунова с соавторами проанализировали действующие цифровые сервисы в АПК и классифицировали их по целям, прикладным задачам и уровню цифровой зрелости [1]. Их ключевой вывод для настоящей статьи — существующим сервисам не хватает интеграции между участниками агорынка: органами власти, производителями, поставщиками, транспортными компаниями и конечными потребителями. Каждый участник работает в собственной цифровой среде, а сквозной поток данных о конкретной партии продукции формируется фрагментарно.

В. Т. Водяников и А. В. Эдер оценивают готовность хозяйств к цифровизации через совместимость техники с цифровой инфраструктурой, долю оцифрованных сельхозугодий, уровень цифровых компетенций персонала, охват IoT-интеграциями, покрытие сетями связи и оснащённость техники ИТ-оборудованием [3]. Этот набор показателей хорошо соотносится с производственно-технологическим блоком модели, предложенной ниже.

К. В. Харченко показывает, что цифровизация агросектора упирается не только в технологии, но и в меры государственной поддержки: значительная часть существующих субсидий и программ прямо не связана с цифровизацией, из-за чего внедрение цифровых решений идёт неравномерно и зависит от инициативы конкретного хозяйства [2]. А. В. Озаровская, рассматривая цифровизацию сельского хозяйства от глобального до регионального уровня, отмечает, что цифровые технологии снижают производственные риски и одновременно повышают урожайность, производительность труда и качество продукции [4]. К. В. Некрасов и В. И. Набоков прямо связывают цифровизацию с ростом конкурентоспособности аграрных предприятий через модернизацию производства, логистики, транспортировки и сбыта [5].

Общий вывод из этой группы источников: цифровизация АПК повышает эффективность отдельных процессов, но эффект для конкурентоспособности конкретной продукции остаётся косвенным.

Результаты исследования

Существующие цифровые инструменты в АПК развиваются фрагментарно: часть решений ориентирована на производство, часть — на логистику, часть — на государственный контроль и прослеживаемость. Малые производители хуже включены в цифровые платформы, чем крупные агрохолдинги, а единого стандарта данных о конкретной партии продукции пока не сложилось. Это создаёт разрыв, о котором пишут Ковзунова с соавторами: без интеграции участников рынка накопленные цифровые данные плохо конвертируются в рыночное преимущество конкретного продукта [1].

Автор предлагает закрыть этот разрыв через модель цифрового профиля конкурентоспособности продукции — набор из пяти блоков показателей, сведённых в единый интегральный индекс.

Производственно-технологический блок включает урожайность или продуктивность, себестоимость единицы продукции, долю применения технологий точного земледелия, уровень автоматизации процессов и объём потерь при производстве.

Блок качества и безопасности охватывает лабораторные показатели качества, наличие действующих сертификатов, соответствие требованиям торговых сетей или экспортных рынков, ветеринарную или фитосанитарную прослеживаемость, долю брака и возвратов.

Логистический блок объединяет срок и стоимость доставки, потери при хранении и транспортировке, наличие цифрового складского учёта и контроль температурного режима для скоропортящейся продукции.

Сбытовой блок учитывает число каналов продаж, наличие электронной торговли, участие в маркетплейсах и B2B-платформах, долю прямых продаж и динамику спроса на продукцию.

Информационно-репутационный блок фиксирует наличие цифровой карточки или QR-кода партии, полноту данных о происхождении продукции, отзывы покупателей и закупщиков, прозрачность производителя и доступность цифровой истории партии.

Итоговый индекс рассчитывается по формуле:

$$ИЦКСП = wQ \cdot Q + wP \cdot P + wL \cdot L + wD \cdot D + wR \cdot R,$$

где: Q – качество и безопасность продукции;

P – производственно-технологическая эффективность;

L – логистическая устойчивость;

D – цифровая прослеживаемость и полнота данных;

R – рыночно-репутационная привлекательность;

wQ, wP, wL, wD, wR – весовые коэффициенты блоков, определяемые методом анализа иерархий Т. Саати (см. далее).

Показатели внутри каждого блока разнородны по единицам измерения: тонны, дни, доли, бинарные признаки наличия сертификата. Перед сведением в индекс их нормализуют методом линейного масштабирования (min-max) к диапазону от 0 до 1, при этом направление шкалы зависит от типа показателя. Для стимуляторов, рост которых повышает конкурентоспособность продукции (урожайность, доля прямых продаж, полнота данных о происхождении), применяется прямая формула:

$$X_{норм} = (X - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}).$$

Для дестимуляторов, рост которых конкурентоспособность снижает (себестоимость, срок доставки, доля брака), направление шкалы меняется на обратное:

$$X_{норм} = (X_{max} - X) / (X_{max} - X_{min}).$$

Тип каждого показателя, источник данных для его расчёта и применяемая формула нормализации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели цифрового профиля конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции

Показатель	Тип показателя	Источник данных	Нормализация
1. Производственно-технологический блок (P)			
Урожайность (продуктивность)	стимулятор	данные хозяйства, ФГИС «Зерно»	прямая
Себестоимость единицы продукции	дестимулятор	управленческий учёт хозяйства	обратная
Доля площади под точным земледелием	стимулятор	данные хозяйства	прямая
Уровень автоматизации процессов	стимулятор	паспортные данные техники	прямая
Потери при производстве	дестимулятор	данные хозяйства	обратная
2. Блок качества и безопасности (Q)			
Лабораторные показатели качества	стимулятор	протоколы испытаний	прямая
Наличие действующих сертификатов	стимулятор (бинарный)	реестры сертификации	прямая
Соответствие требованиям сетей / экспорта	стимулятор (бинарный)	договоры поставки	прямая
Ветеринарная / фитосанитарная прослеживаемость	стимулятор (бинарный)	ФГИС «Зерно», ВетИС	прямая
Доля брака и возвратов	дестимулятор	данные сбыта хозяйства	обратная
3. Логистический блок (L)			
Срок доставки	дестимулятор	данные логистического оператора	обратная

продолжение табл. 1

окончание табл. 1			
Показатель	Тип показателя	Источник данных	Нормализация
3. Логистический блок (L)			
Стоимость доставки	дестимулятор	данные логистического оператора	обратная
Потери при хранении и транспортировке	дестимулятор	данные элеватора / склада	обратная
Наличие цифрового складского учёта	стимулятор (бинарный)	ИС хозяйства / элеватора	прямая
Контроль температурного режима	стимулятор (бинарный)	данные IoT-датчиков	прямая
4. Сбытовой блок (D)			
Число каналов продаж	стимулятор	данные хозяйства	прямая
Наличие электронной торговли	стимулятор (бинарный)	данные хозяйства	прямая
Участие в маркетплейсах / B2B-платформах	стимулятор (бинарный)	данные платформ	прямая
Доля прямых продаж	стимулятор	данные сбыта	прямая
Динамика спроса на продукцию	стимулятор	данные платформ сбыта	прямая
5. Информационно-репутационный блок (R)			
Наличие цифровой карточки / QR-кода партии	стимулятор (бинарный)	данные хозяйства, ФГИС «Зерно»	прямая
Полнота данных о происхождении продукции	стимулятор	система прослеживаемости	прямая
Отзывы покупателей и закупщиков	стимулятор	платформы сбыта, торговые сети	прямая
Прозрачность производителя	стимулятор	открытые данные о хозяйстве	прямая
Доступность цифровой истории партии	стимулятор (бинарный)	система прослеживаемости	прямая

Весовые коэффициенты блоков определены методом анализа иерархий Т. Саати. Матрицу парных сравнений значимости блоков для рыночной позиции продукции автор построил самостоятельно, как разработчик модели, по стандартной девятибалльной шкале Саати (таблица 2). Открытая публикация матрицы делает процедуру проверяемой: любой читатель может пересчитать веса или предложить собственные значения сравнений.

Таблица 2

Матрица парных сравнений значимости блоков цифрового профиля

Блок	Q	P	L	D	R
Q	1	2	2	2	3
P	1/2	1	1	1	2
L	1/2	1	1	1	2
D	1/2	1	1	1	2
R	1/3	1/2	1/2	1/2	1

Веса рассчитаны методом среднего геометрического: для каждой строки матрицы вычислено среднее геометрическое элементов, после чего результаты нормализованы к сумме, равной

единице. Расчёт даёт следующие значения: $Q = 0,35$; $P = 0,18$; $L = 0,18$; $D = 0,18$; $R = 0,11$. Индекс приобретает вид:

$$ИЦКСП = 0,35Q + 0,18P + 0,18L + 0,18D + 0,11R.$$

Согласованность матрицы проверена через отношение согласованности (CR). Максимальное собственное значение матрицы $\lambda_{\max}$ составило 5,01; индекс согласованности $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) = 0,002$; при случайном индексе для матрицы пятого порядка $RI = 1,12$ отношение согласованности $CR = CI / RI \approx 0,002$, что значительно ниже порогового значения 0,1 и подтверждает непротиворечивость сравнений.

Матрица отражает оценку одного эксперта — автора модели. Она демонстрирует работоспособность метода и логику расчёта весов, а не результат опроса широкого круга независимых экспертов. Для практического применения модели веса целесообразно уточнить: к сравнению блоков стоит привлечь представителей торговых сетей, экспортёров и отраслевых аналитиков, а итоговые веса — проверить на устойчивость к составу экспертной группы. Предложенная модель связана с уже действующей государственной инфраструктурой. Для зерна и продуктов его переработки в России с 2021 года работает Федеральная государственная информационная система прослеживаемости зерна (ФГИС «Зерно»), обязательная для участников зернового рынка с 1 сентября 2022 года в части сведений о партиях зерна и с 1 марта 2023 года — в части продуктов переработки [9].

Данные, которые производители уже обязаны вносить в эту систему — сведения о партии, товаросопроводительные документы, результаты лабораторных исследований, — напрямую питают производственно-технологический и информационно-репутационный блоки цифрового профиля. Предложенная модель не создаёт параллельную систему сбора данных, а надстраивает над обязательной государственной прослеживаемостью аналитический слой, переводящий накопленные сведения в рыночно значимую оценку конкурентоспособности партии.

Оценка влияния цифрового профиля на конкурентные позиции сельскохозяйственной продукции

Для апробации подхода выбрана зерновая продукция: пшеница третьего класса. Выбор обусловлен тем, что для зерна уже существует обязательная цифровая инфраструктура учёта партий, а идея «цифрового паспорта партии» — происхождение, поле, сорт, агротехнологии, лабораторные показатели, условия хранения, логистика, покупатель — ложится на этот вид продукции естественно.

В связи с ограниченной доступностью открытых первичных данных о партиях продукции апробация методики выполнена на модельной выборке, параметры которой сформированы на основе типовых характеристик хозяйств с различным уровнем цифровой зрелости: низким, средним и высоким. Такая апробация демонстрирует логику работы модели и её чувствительность к исходным данным, а не заменяет эмпирическое исследование на реальной выборке хозяйств.

Хозяйства с низким уровнем цифровизации ограничиваются обязательной регистрацией во ФГИС «Зерно» без дополнительных цифровых инструментов. Их индекс по построению не превышает 0,50: слабое место — логистический и информационно-репутационный блоки, поскольку данные о хранении и происхождении партии редко доступны покупателю за пределами обязательного минимума.

Хозяйства со средним уровнем цифровизации дополнительно применяют системы точного земледелия и цифровой складской учёт. Их индекс находится в диапазоне 0,50–0,70 за счёт роста производственно-технологического и логистического блоков.

Хозяйства с высоким уровнем цифровизации формируют цифровую карточку продукции с полной историей партии, участвуют в B2B-платформах сбыта и подтверждают качество независимой лабораторной экспертизой. Их индекс превышает 0,70, причём прирост обеспечивают сбытовой и информационно-репутационный блоки — те же, что в группе с низким уровнем цифровизации оказались самыми слабыми.

Закономерность, которую показывает апробация: прирост конкурентоспособности от цифровизации нелинеен. Первые шаги — регистрация в обязательных системах учёта — почти не влияют на рыночную позицию продукции, поскольку не создают дополнительной ценности для покупателя. Заметный эффект появляется только тогда, когда данные из производственного и логистического контуров становятся видимыми для покупателя через сбытовой и репутационный блоки. Это подтверждает рабочее предположение статьи: разроз-

ненное внедрение технологий даёт ограниченный эффект, а сведение данных в единую систему оценки — заметный.

Заключение

Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции в условиях цифровой трансформации приобретает новую структуру. К традиционным факторам цены и качества добавляются цифровая прослеживаемость, полнота данных о происхождении продукции, скорость логистики и прозрачность производителя.

Действующие цифровые решения в АПК преимущественно направлены на отдельные процессы — производство, логистику, государственный контроль — и не формируют целостного инструмента оценки конкурентоспособности конкретной партии продукции. Разрыв между накопленными данными и их рыночной ценностью остаётся открытым даже там, где обязательная цифровая инфраструктура уже работает, как в случае с ФГИС «Зерно».

Предложенный цифровой профиль конкурентоспособности связывает производственные, качественные, логистические, сбытовые и репутационные данные в единый интегральный индекс с прозрачной методикой весовых коэффициентов. Аprobация на примере зерновой продукции показывает, что рыночный эффект цифровизации проявляется не на этапе обязательного учёта, а на этапе, когда данные становятся видимыми для покупателя через сбытовые и репутационные каналы.

Модель полезна нескольким группам участников рынка. Сельхозпроизводителям она даёт ориентир, в какие цифровые инструменты инвестировать в первую очередь, если задача — не отчитаться о цифровизации, а укрепить рыночную позицию продукции. Торговым сетям и экспортёрам подход даёт единый критерий для сравнения партий от разных поставщиков. Региональным органам управления АПК модель может служить основой для мониторинга цифровой зрелости отрасли на уровне продукции, а не только предприятий. Направление дальнейших исследований — расчёт индекса на реальных данных нескольких зерновых хозяйств одного региона и проверка устойчивости весовых коэффициентов на молочной продукции и овощах закрытого грунта.

Литература

1. Ковзунова Е.С., Руйга И.Р., Жирнова И.С., Шелева В.С. Цифровые сервисы в агропромышленном комплексе: контент-анализ функциональных возможностей, проблемы и перспективы развития // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11. № 2. С. 265-286. DOI: 10.18334/ppib.11.2.120784 EDN: AMLHFI.
2. Харченко К.В. Государственная поддержка цифровизации агросектора: текущая ситуация и перспективы // Продовольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11. № 3. С. 541-552. DOI: 10.18334/ppib.11.3.121575 EDN: RLEOJQ.
3. Водяников В.Т., Эдер А.В. Цифровизация АПК: оценка и перспективы внедрения в аграрном секторе экономики страны // Агроинженерия. 2024. Т. 26. № 2. С. 49-56. DOI: 10.26897/2687-1149-2024-2-49-56 EDN: XYJJEQ.
4. Щербакова А.С., Иванов В.А., Мальцева И.С., Озаровская А.В. Цифровая трансформация сельского хозяйства: от глобального до регионального уровня [Электронный ресурс]. URL: <https://jae.cifra.science/archive/11-51-2024-november/> (дата обращения 11.08.2026) DOI: 10.60797/JAE.2024.51.10 EDN: KOXFNP
5. Некрасов К.В., Набоков В.И. Цифровизация как фактор повышения конкурентоспособности предприятий аграрной сферы // Уфимский гуманитарный научный форум. 2024. № 1. С. 171-182. DOI: 10.47309/2713-2358-2024-1-171-182 EDN: VKBIXX.
6. Ушачёв И.Г. Экономический рост и конкурентоспособность сельского хозяйства Российской Федерации // АПК: экономика, управление. 2009. № 3. С. 12-30.
7. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. Е. Калинина. М.: Альпина Паблишер, 2020. 942, [2] с. ISBN 978-5-9614-2958-9.
8. Алтухов А.И. Продовольственная безопасность России: состояние и меры по её обеспечению // АПК: экономика, управление. 2020. № 1. С. 4-15. DOI: 10.33305/201-4 EDN: YPKWLC.
9. О Федеральной государственной информационной системе прослеживаемости зерна и продуктов переработки зерна: постановление Правительства Российской Федерации от 09.10.2021 № 1722 [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/File/GetFile/0001202110130012?type=pdf> (дата обращения 11.08.2026).

10. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 // Официальный интернет-портал правовой информации. [Электронный ресурс] URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>. (дата обращения 11.08.2026).

