

УДК 338.43:631.17(571.15)

**«ПАРАДОКС АЛТАЙСКОГО КРАЯ»: ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ РЕСУРСНЫХ
ОГРАНИЧЕНИЙ**

Селиверстов М.В.

старший преподаватель

Алтайский государственный аграрный университет

Россия, г. Барнаул

Аннотация. В статье проводится комплексный анализ эффективности технологической модернизации сельского хозяйства Алтайского края в условиях хронического недофинансирования и ресурсных ограничений. На основе данных Министерства сельского хозяйства Алтайского края, Алтайкрайстата и результатов эконометрического моделирования выявлен «парадокс Алтайского края» – доминирующая роль государственной поддержки и уровня заработной платы как ключевых драйверов модернизации в условиях, когда рыночные факторы (рентабельность) имеют значительно меньший вес. Проанализированы структурные диспропорции ресурсного потенциала, технологическое неравенство между категориями хозяйств, а также институциональные ограничения, сдерживающие модернизационные процессы. Обоснована необходимость перехода к дифференцированному организационно-экономическому механизму государственной поддержки.

Ключевые слова: технологическая модернизация, факторный анализ, государственная поддержка, ресурсные ограничения, технологическое неравенство, Алтайский край.

THE «ALTAI KRAI PARADOX»: FACTOR ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL TECHNOLOGICAL MODERNIZATION UNDER RESOURCE CONSTRAINTS

Seliverstov M.V.

senior lecturer

Altai State Agrarian University

Barnaul, Russia

Abstract. The article provides a comprehensive analysis of the effectiveness of technological modernization of agriculture in the Altai Territory under conditions of chronic underfunding and resource constraints. Based on data from the Ministry of Agriculture of the Altai Territory, Altaikraistat, and the results of econometric modeling, the «Altai Krai paradox» is revealed – the dominant role of state support and wage levels as key drivers of modernization in conditions where market factors (profitability) have significantly less weight. Structural disproportions of resource potential, technological inequality between categories of farms, and institutional constraints hindering modernization processes are analyzed. The necessity of transitioning to a differentiated organizational and economic mechanism of state support is substantiated.

Keywords: technological modernization, factor analysis, state support, resource constraints, technological inequality, Altai Territory.

В условиях санкционного давления, глобальной технологической трансформации и необходимости обеспечения продовольственного суверенитета ускоренная технологическая модернизация становится императивом развития сельского хозяйства ключевых аграрных регионов России [10; 12]. Особую значимость этот процесс приобретает в Алтайском крае, который занимает 7-е место в России по объёму производства продукции сельского хозяйства – Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

276,7 млрд руб. в 2024 году [4]. По итогам 2025 года объём сельхозпродукции достиг рекордных 318,4 млрд рублей, а индекс производства составил 114% [4]. В 2025 году аграрии собрали свыше 10 млн тонн зерновых и масличных культур – на 20% больше, чем в предыдущем году, а валовой сбор зерна превысил 6,6 млн тонн.

Однако лидерские позиции региона обеспечиваются в условиях нарастающего технологического дисбаланса. Накопленные структурные проблемы – критический износ основных фондов, технологическое неравенство хозяйств, высокая импортозависимость и хроническое недофинансирование обновления – ставят под вопрос долгосрочную устойчивость развития [6; 9]. В этих условиях особый интерес представляет выявление ключевых факторов, определяющих эффективность технологической модернизации, и количественная оценка их влияния.

Цель настоящего исследования – проведение комплексного факторного анализа эффективности технологической модернизации сельского хозяйства Алтайского края для выявления системных проблем и количественной оценки детерминант, определяющих её результативность.

Эмпирическую базу исследования составили данные Алтайкрайстата, отчёты Министерства сельского хозяйства Алтайского края, результаты авторского выборочного обследования 50 сельхозтоваропроизводителей региона, а также панельные данные по 15 предприятиям за 2020–2024 гг. [1; 4; 9]. В работе использованы методы экономико-статистического анализа, эконометрического моделирования на панельных данных, а также методы сравнительного и структурного анализа.

Анализ состояния ресурсного потенциала сельского хозяйства Алтайского края выявил его критическое состояние. Степень износа основных фондов стабильно превышает 48%, что на 6 п.п. выше среднероссийского уровня. Анализ возрастной структуры парка техники показывает устойчивое отстав-

ние от среднероссийских показателей: доля тракторов старше 10 лет составляет 65%, что на 5,6 п.п. выше, чем в среднем по РФ [6; 9].

Наиболее острой проблемой являются структурные диспропорции парка: обеспеченность тракторами (2,6 ед./1000 га) значительно ниже среднероссийской (3,0) и критически ниже регионов-лидеров (4,2) [6]. Это создаёт устойчивый «эффект бутылочного горлышка» в технологической цепочке растениеводства, совокупный расчётный экономический ущерб от которого оценивается в 3,5–5,2 млрд руб. в год [6].

Ключевым ограничителем выступает хроническое недофинансирование аграрного сектора. Объём господдержки на 1 га пашни в крае (490,5 руб.) в 3,8 раза ниже среднероссийского уровня (1844 руб.) и в 6,5 раза ниже регионов-лидеров [9]. При этом структура поддержки закрепляет «догоняющую» модель развития: 52,5% средств направляется на компенсацию физического износа техники, тогда как доля поддержки цифровизации составляет лишь 12,3% (против 25,4% у лидеров), а инновационных проектов – 3,5% [6; 9].

Проблема импортозависимости в сельском хозяйстве Алтайского края имеет не только технологическое, но и финансовое измерение. Доля импортного оборудования в общем объёме закупок по итогам 2024 года составила около 38%, при этом по отдельным высокотехнологичным позициям (системы точного земледелия, роботизированные доильные установки) этот показатель достигает 70–80% [6]. В условиях санкционных ограничений и нарушения логистических цепочек это создаёт риски не только удорожания, но и полной невозможности своевременного обновления парка. Средний срок ожидания запасных частей для импортной техники в 2024 году составлял 45–60 дней, что в 3–4 раза превышает нормативные показатели. Как следствие, простои техники в пик сезонных полевых работ приводят к прямым потерям урожая, оцениваемым дополнительно в 0,8–1,2 млрд руб. ежегодно [6].

Структурный анализ производственной деятельности сельскохозяй-

ственных организаций Алтайского края показывает, что, несмотря на позитивную динамику роста производительности труда (169% за 2020–2025 гг., что выше среднероссийского темпа), выявляются усиливающиеся внутренние диспропорции [9]. Уровень механизации животноводства (45%) существенно отстаёт от растениеводства (68%). Цифровая трансформация носит фрагментарный характер: уровень внедрения систем точного земледелия составляет 35% при среднероссийском 42%, а использование ERP-систем – лишь 12% [6].

Наиболее значимым системным ограничением выступает углубляющийся технологический разрыв между категориями хозяйств. Коэффициент дифференциации между крупными агрохолдингами и малыми предприятиями по доле современной техники достигает 5,6, а по внедрению цифровых технологий – 13,0, что значительно выше среднероссийских показателей [6; 9]. При этом около 68% всего объёма поддержки концентрируется в 10% крупнейших хозяйств, тогда как малые формы хозяйствования, демонстрирующие наибольшую отдачу на вложенный рубль (коэффициент эффективности до 1,34), получают лишь около 6–12% средств [6].

В 2025 году Министерство сельского хозяйства Алтайского края составило рейтинг районов по инвестициям в техническое перевооружение (таблица 1) [8; 10; 11]. Абсолютным лидером стал Кулундинский район с объёмом вложений 1,067 млрд рублей. В пятёрку лидеров также вошли Тюменцевский (799 млн руб.), Поспелихинский (783 млн руб.), Волчихинский (745 млн руб.) и Смоленский (734 млн руб.) районы [8; 10]. Во втором эшелоне – районы с инвестициями более полумиллиарда рублей: Новичихинский (630 млн), Рубцовский (581 млн), Бийский (547 млн), Локтевский (528 млн) и Завьяловский (500 млн) [8; 10].

Таблица 1 – Топ-10 районов Алтайского края по инвестициям в техническое перевооружение сельского хозяйства в 2025 году

Место	Район	Объём инвестиций, млн руб.
1	Кулундинский	1067

2	Тюменцевский	799
3	Поспелихинский	783
4	Волчихинский	745
5	Смоленский	734
6	Новичихинский	630
7	Рубцовский	581
8	Бийский	547
9	Локтевский	528
10	Завьяловский	500

Источник: составлено автором по данным [8; 10; 11].

Высокий уровень технического переоснащения, как отмечают в Минсельхозе, напрямую влияет на производительность труда и урожайность [8]. Активное обновление машинно-тракторного парка позволяет алтайским аграриям стабильно наращивать объёмы производства [8]. Вместе с тем сохраняется значительная территориальная дифференциация: разрыв между лидерами и аутсайдерами по объёму инвестиций достигает многократных величин.

Для количественной оценки влияния различных факторов на результативность модернизационных процессов была построена многофакторная эконометрическая модель на панельных данных (2020–2024 гг.) по 15 предприятиям (65 наблюдений) [6; 9]. Наилучшую спецификацию показала модель со случайными эффектами:

$$Y_{it} = 12,8 + 0,41X_{1it} + 0,38X_{9it} + 0,29X_{7it} + 0,26X_{6it} + 0,18X_{4it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

где: Y_{it} – объём сельскохозяйственной продукции в расчёте на 1 га пашни i -го предприятия в год t , тыс. руб.;

X_{1it} – объём государственной поддержки на 1 га пашни, тыс. руб.;

X_{9it} – среднемесячная заработная плата, тыс. руб.;

X_{7it} – коэффициент обновления основных производственных фондов, %;

X_{6it} – индекс цифровизации (0–100 баллов);

X_{4it} – рентабельность основной деятельности, %;

α_i – индивидуальный эффект предприятия;

ε_{it} – случайная ошибка.

Статистические характеристики модели: R^2 within = 0,78, R^2 between = 0,85, R^2 overall = 0,82, $Wald \chi^2(5) = 89,4$ ($p < 0,001$), что свидетельствует о высокой объясняющей способности модели [6].

Таблица 2 – Результаты панельного регрессионного анализа (зависимая переменная – продукция на 1 га пашни)

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	p-значение
Константа	12,8	2,1	0,001
Господдержка (X1)	0,41	0,13	0,002
Заработная плата (X9)	0,38	0,10	0,000
Обновление ОПФ (X7)	0,29	0,11	0,008
Цифровизация (X6)	0,25	0,14	0,045
Рентабельность (X4)	0,18	0,08	0,032

Источник: расчеты авторов на основе панельных данных за 2020–2024 гг. [6].

Полученные результаты регрессионного анализа зафиксировали доминирование институциональных и кадровых факторов над чисто экономическими. Высокая значимость заработной платы ($\beta=0,38$) – это не просто «социальный фактор», а классический экономический сигнал, индикатор качества человеческого капитала и его мотивации [6]. В условиях острого дефицита квалифицированных кадров заработная плата выступает инструментом их удержания: низкая зарплата ведёт к оттоку специалистов и, как следствие, к неэффективному использованию даже новой, высокотехнологичной техники.

Аналогичным образом, доминирующая роль государственной поддержки ($\beta=0,41$) не отрицает приоритет рыночной эффективности, а лишь отражает текущую фазу развития региона. В условиях, когда собственные источники финансирования у большинства хозяйств ограничены, а рыночные кредиты труднодоступны, господдержка выполняет функцию компенсации «провалов рынка» [6; 9]. Именно поэтому экономический блок (рентабельность) в модели имеет меньший вес ($\beta=0,18$): в текущих реалиях он выступает не

столько драйвером, сколько результирующим показателем успешности модернизационных процессов.

Для верификации устойчивости полученных выводов были применены методы машинного обучения (Random Forest, XGBoost) [6]. Результаты подтвердили доминирующую роль заработной платы (средняя оценка важности – 29,5%) и государственной поддержки (23,5%) как ключевых факторов технологической модернизации [6].

Сравнительный анализ выявил уникальную для Алтайского края структуру детерминант: роль господдержки здесь на 64% выше, а роль цифровизации на 40% ниже, чем в передовых аграрных регионах. Это расхождение наглядно свидетельствует о незавершённости формирования базовых условий для цифровой трансформации и о том, что регион всё ещё находится на этапе преодоления хронического недофинансирования и кадрового голода, где государство вынуждено выступать главным инвестором и гарантом стабильности.

Модель с эффектом взаимодействия выявила значимый синергетический эффект между господдержкой и уровнем цифровизации (коэффициент взаимодействия 0,31). Это означает, что при высоком уровне цифровизации отдача от 1 рубля господдержки увеличивается на 31%, что подтверждает необходимость комплексного, а не фрагментарного подхода к модернизации.

Важнейшим системным ограничением для технологической модернизации остаётся кадровый дефицит. По данным на начало 2026 года, в АПК Алтайского края работает более 38 тыс. человек, укомплектованность кадрами составляет 93%, однако не хватает порядка 3 тыс. специалистов [3; 12]. С учётом естественного выбытия кадров к 2032 году региону необходимо подготовить ещё 3 тыс. специалистов. Губернатор края Виктор Томенко подчеркнул: «Главный ресурс для стабильного развития отрасли – это квалифицированные специалисты. Именно поэтому федеральный проект «Кадры в АПК» для нас – стратегический приоритет на ближайшие годы» [12].

В 2025 году на федеральном уровне запущен национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», в рамках которого Алтайский край реализует региональный проект «Кадры в АПК». Сельскохозяйственное производство становится всё более наукоёмким, активно развиваются биотехнологии, генная инженерия, цифровизация, автоматизация технологических процессов, требующие компетентных специалистов [7].

Финансирование регионального проекта в 2025–2027 годы составит 1,595 млрд рублей, в том числе 514 млн рублей в 2025 году [2]. Основными мерами поддержки являются: целевая подготовка кадров, производственная практика, модернизация объектов образования, капитальный ремонт и оснащение оборудованием школ с агроклассами, стимулирующие выплаты учителям агроклассов и научно-педагогическим работникам, предоставление жилья в найм специалистам [2].

В 2025–2026 учебном году в регионе на базе школ начали работать 12 агротехнологических классов [3]. Правительство РФ дополнительно выделило 557 млн рублей на подготовку кадров для алтайского АПК. Как отметил министр сельского хозяйства региона Сергей Межин, «центральная задача власти, бизнеса и образования – формирование эффективных подходов для того, чтобы студент, который будет выходить из стен учебного заведения, уже был адаптирован к отрасли, чтобы для него новые технологии были знакомы и понятны» [3; 7].

Система государственной поддержки сельского хозяйства Алтайского края, как показал проведённый анализ, характеризуется не только хроническим недофинансированием, но и наличием существенных институциональных барьеров. Высокие административные барьеры создают совокупные транзакционные издержки в размере около 632 млн руб. в год (18,5% от объёма поддержки), что является непосильным бременем для малых предприятий [6; 9].

Сложилась ситуация «кумулятивной каузальности», когда более развитые районы получают большую поддержку (разрыв между лидерами и аутсайдерами достигает 6,8 раза), что ещё больше усиливает территориальное и экономическое неравенство [6]. Это подтверждает необходимость перехода к принципиально иной, дифференцированной модели поддержки.

В основу предлагаемого подхода положен принцип «поддержка под запрос кластера», который базируется на формализации и количественном обосновании критериев отбора [6]. Это означает переход от разделения хозяйств по интуитивным или сугубо административным признакам к чёткой, воспроизводимой методике кластеризации, опирающейся на объективные показатели технологического потенциала и финансового состояния.

Адаптивный механизм государственной поддержки включает несколько ключевых элементов. Во-первых, дифференциацию инструментов поддержки в зависимости от кластера: для «Технологических лидеров» приоритетны специвестконтракты, компенсация НИОКР и поддержка экспорта; для «Растущих середняков» – льготный лизинг, субсидирование приобретения цифровых систем; для «Традиционных» хозяйств – гранты на развитие кооперации, микрокредитование; для «Борющихся за выживание» – программы санации, консультационная помощь.

Во-вторых, использование результатов факторного анализа при проектировании мер: высокая значимость заработной платы диктует необходимость включения в программы поддержки требований по повышению оплаты труда или субсидирования затрат на обучение; синергетический эффект между господдержкой и цифровизацией требует поддержки комплексных проектов цифровой трансформации, объединяющих обновление оборудования, внедрение программных решений и обучение персонала [6].

Проведённое исследование позволило диагностировать ключевые проблемы и ограничения технологической модернизации сельского хозяйства Ал-

тайского края. Выявлено критическое состояние ресурсного потенциала, усугубляемое структурными диспропорциями и хроническим недофинансированием. Установлено, что положительная динамика производительности труда сопровождается усилением технологического неравенства между категориями хозяйств и территориями.

С помощью эконометрического моделирования доказан «парадокс Алтайского края» – уникальная структура детерминант эффективности, где доминирующую роль играют не внутренние экономические факторы (рентабельность), а внешние институциональные и кадровые факторы: государственная поддержка ($\beta=0,41$) и уровень заработной платы ($\beta=0,38$). Это количественно подтверждает, что аграрный сектор региона находится в фазе, где государство выступает главным катализатором изменений.

Обнаруженный синергетический эффект между господдержкой и цифровизацией (0,31) диктует необходимость перехода от поддержки разрозненных покупок техники к финансированию комплексных проектов цифровой трансформации, объединяющих приобретение оборудования, внедрение программных решений и обучение персонала.

Кадровый дефицит остаётся ключевым системным ограничением: при укомплектованности 93% не хватает 3 тыс. специалистов, а с учётом естественного выбытия к 2032 году потребуется ещё 3 тыс. Запуск проекта «Кадры в АПК» с финансированием 1,595 млрд рублей на 2025–2027 годы создаёт институциональную основу для системного решения этой проблемы.

Таким образом, разработанный в исследовании факторный анализ служит не только инструментом диагностики, но и основой для проектирования адаптивного механизма государственной поддержки, учитывающего региональную специфику и обеспечивающего переход от «догоняющей» к опережающей модели технологической модернизации сельского хозяйства Алтайского края. Дальнейшие исследования могут быть направлены на углублённую отраслевую дифференциацию предложенного подхода (растениеводство, Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

животноводство, переработка), а также на разработку методик оценки эффективности конкретных проектов модернизации с учётом выявленных факторов и синергетических эффектов.

Библиографический список

1. Агафонова О.В. Оценка уровня цифровой трансформации сельского хозяйства России // Вестник СИБИТ. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 61-66.
2. В Алтайском крае обсудили кадровые вопросы в агропромышленном комплексе [Электронный ресурс] // AP22.ru. – 2025. – 5 марта. – Режим доступа: <https://www.ap22.ru/paper/V-Altayskom-krae-obsudili-kadrovye-voprosy-v-agropromyshlennom-komplexe.html> – (дата обращения: 05.09.2026).
3. В АПК Алтайского края не хватает около 3 тыс. специалистов [Электронный ресурс] // SoyaNews. – 2026. – 15 апреля. – Режим доступа: http://soyanews.info/news/v_apk_altayskogo_kraya_ne_khvataet_okolo_3_tys_spetsialistov.html – (дата обращения: 05.09.2026).
4. Доклад о ходе и результатах реализации в 2024 году государственных программ в сфере развития сельского хозяйства и сельских территорий Алтайского края / Министерство сельского хозяйства Алтайского края. – Барнаул, 2025. – 70 с.
5. Есина Ю.Л., Степаненкова Н.М. Совершенствование региональной инвестиционной политики на основе комплексной программы развития сельских территорий // Экономика региона. – 2021. – Т. 17, вып. 1. – С. 262-275.
6. Миненко А.В., Селиверстов М.В. Факторный анализ эффективности технологической модернизации агропромышленного комплекса Алтайского края // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – № 4 (122). – С. 112-117.
7. Министерство сельского хозяйства Алтайского края. Официальный сайт

- [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://altagro22.ru/> – (дата обращения: 05.09.2026).
8. От Пospелихи до Завьялово: кто вошел в элитный клуб инвесторов АПК-2025 [Электронный ресурс] // Территория 22. – 2026. – 12 февраля. – Режим доступа: <https://territoria22.ru/news/districtnews/ot-pospelixi-do-zavyalovo-kto-voshel-v-elitnyj-klub-investorov-apk-2025/> – (дата обращения: 05.09.2026).
 9. Селиверстов М.В., Миненко А.В. Оценка сбалансированности развития ресурсного потенциала сельскохозяйственных организаций Алтайского края // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 11 (136). – С. 18-23.
 10. Умное поле и свои семена. Эксперты ищут формулу устойчивости алтайского АПК [Электронный ресурс] // Алтапресс. – 2026. – 15 июля. – Режим доступа: <https://altapress.ru/story/umnoe-pole-i-svoi-semena-eksperti-ishchut-formulu-ustoychivosti-altayskogo-apk-390344> – (дата обращения: 05.09.2026).
 11. Хорунжин М.Г., Миненко А.В., Селиверстов М.В. Реализация Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации в Алтайском крае: ключевые формирующие факторы и прогнозные сценарии // АПК: экономика, управление. – 2025. – № 7. – С. 13-23. – DOI 10.33305/257-13.
 12. Шелковников С.А., Рыжкова Н.А., Овсянко Л.А., Полтарыхин А.Л. Развитие человеческого капитала в сельском хозяйстве региона с учетом государственной поддержки. – М.: КноРус, 2021. – 138 с.