

Региональная экономика и пространственное развитие / Regional economics and spatial development

Научная статья

Original article

DOI: [10.12731/3033-5973-2026-15-1-341](https://doi.org/10.12731/3033-5973-2026-15-1-341)EDN: [LKPZBX](https://www.edn.ru/LKPZBX)

УДК 338.45:004.7

Оценка экономической эффективности цифровых инвестиций в региональный АПК

И.Г. Кузнецова¹, В.М. Черняков²

¹*Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий,
Новосибирск, Российская Федерация*

²*Сибирский университет потребительской кооперации, Новосибирск,
Российская Федерация*

Аннотация

Обоснование. В условиях геополитической нестабильности, санкционного давления и стремления к технологическому суверенитету цифровизация агропромышленного комплекса (АПК) выходит на первый план как стратегический приоритет государственной политики. Национальный проект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», стартовавший в 2025 году, предусматривает инвестирование 1 трлн руб. до 2030 года с целью повышения эффективности, импортонезависимости и технологической независимости отрасли. Однако, несмотря на рост объемов инвестиций – более 30% предприятий АПК уже внедряют цифровые решения – отсутствует унифицированная методика оценки их экономической эффективности, учитывающая региональную специфику, высокую капиталоемкость и неопределенность внешней среды. Существующие подходы, ориентированные преимущественно на статические расчеты (срок окупаемости, коэффициент эффективности), не позволяют адекватно оценивать многовариантные сценарии развития и долгосрочный эффект от внедрения цифровых технологий. Особенно остро эта проблема стоит в сибирских регионах, где сложные климатические условия, дефицит кадров и недостаточная цифровая инфраструктура требуют особого подхода к управлению инвестициями. В этих условиях формирование научно обоснованного инструментария для оценки эффективности цифровых инвестиций становится необходимым условием рационального расходования бюджетных и частных ресурсов и обеспечения устойчивого развития аграрного сектора на региональном уровне.

Цель – разработка и апробация методического подхода к оценке экономической эффективности инвестиций в цифровизацию регионального АПК с учетом неопределенности внешней среды

Материалы и методы. В работе использованы системный, структурный, динамический и коэффициентный анализ, корреляционно-регрессионное моделирование и сценарный подход. Эмпирической базой послужили данные Росстата, Минсельхоза РФ и органов власти Новосибирской области за 2018–2023 гг. Предложен авторский методический подход, основанный на формировании трех сценариев (ожидаемого, оптимистического, пессимистического), нормировании стандартных финансовых показателей (NPV, IRR, ROI, срок окупаемости) и расчете комплексного интегрального индикатора эффективности.

Результаты. Эмпирический анализ выявил устойчивую положительную динамику инвестиционной активности в АПК Новосибирской области. Ежегодно в регионе реализуется свыше 10 крупных инвестиционных проектов, при этом общий объем инвестиций в 2023 г. достиг 70 млрд руб. Особое внимание уделяется оснащению предприятий современным цифровым оборудованием: за анализируемый период аграрии региона приобрели техники и оборудования на сумму 6,5 млрд руб., из которых 1,4 млрд руб. было компенсировано за счет средств областного бюджета. Энтропийный анализ, проведенный с учетом коэффициента цифровизации, показал, что в 2021–2023 гг. наблюдался скачкообразный рост инвестиционной активности (в 3,1 раза в сельском хозяйстве и в 12,2 раза в переработке), что привело к снижению коэффициента энтропии и, как следствие, к повышению управляемости инвестиционной политикой. На основе проведенного анализа был разработан и апробирован авторский методический подход к оценке экономической эффективности. Его ядром является сценарное моделирование, которое позволяет не только выбрать наиболее вероятный исход, но и получить взвешенную оценку, учитывающую все возможные варианты развития событий. Результаты моделирования продемонстрировали высокую экономическую целесообразность вложений в цифровизацию АПК региона. В рамках основного (ожидаемого) сценария, при общем объеме инвестиций в 81,7 млрд руб., эффективность инвестиционной политики составила 112,94%. Это означает, что каждый вложенный рубль генерирует 1,1294 руб. экономического эффекта. При этом общий размер экономии ресурсов (включая труд, энергию, материалы) оценивается в 2,51 млрд руб., а совокупный экономический эффект от реализации сценария – в 9,36 млрд руб. Структура оптимальных вложений в этом сценарии распределяется следующим образом: 26,3% – в выращивание, 72,3% – в переработку и лишь 1,4% – непосредственно в приобретение цифровой техники и оборудования. Этот парадоксальный результат объясняется тем, что цифровые технологии являются катализатором эффективности, но их максимальный эффект достигается именно в капиталоемких и трудоемких процессах переработки, где возможны значительные синергетические эффекты. Оптимистический сценарий, предполагающий благоприятную макроэкономическую конъюнктуру и высокую

готовность кадров к внедрению инноваций, демонстрирует еще больший потенциал. При объеме инвестиций в 92,0 млрд руб. эффективность возрастает до 114,03%, а совокупный экономический эффект достигает 11,32 млрд руб. Данный сценарий подтверждает, что при создании благоприятных условий АПК региона способен к ускоренному росту. Напротив, пессимистический сценарий, моделирующий условия экономической нестабильности и сокращения господдержки, показывает, что даже в неблагоприятных условиях инвестиции в цифровизацию остаются рентабельными. При снижении инвестиций до 62,0 млрд руб. эффективность все еще составляет 110,7%, а экономический эффект – 5,99 млрд руб. Этот ключевой вывод подтверждает устойчивость и стратегическую значимость цифровых инвестиций для обеспечения продовольственной безопасности региона. Особую ценность разработанной методики представляет ее способность решать не только прямые, но и обратные задачи прогнозирования. Прямое прогнозирование позволяет оценить последствия заданных объемов инвестиций. Обратное же прогнозирование, напротив, позволяет определить необходимый объем инвестиций для достижения конкретных целевых показателей. Например, для выполнения одной из ключевых задач национального проекта – увеличения производства пищевых продуктов на 30% к 2026 г. (до 247,9 млрд руб.) – необходимо увеличить объем инвестиций с 54,12 до 58,925 млрд руб. Сравнительный анализ сценариев показывает, что оптимистический сценарий превышает базовый (ожидаемый) по потенциалу на 9,63%, в то время как пессимистический достигает лишь 64% от базового уровня. Это дает полное представление о диапазоне возможных исходов и позволяет формировать гибкие, адаптивные стратегии. Для инвестора такой анализ снижает риски, предоставляя четкое понимание «точек безубыточности» и потенциала роста. Для государственного регулятора он служит основой для разработки адресных мер поддержки, направленных на минимизацию негативных последствий пессимистического сценария и создание условий для реализации оптимистического. Таким образом, полученные результаты не только подтверждают гипотезу о высокой эффективности цифровых инвестиций в региональный АПК, но и предоставляют научно обоснованный, практически применимый инструментарий для их количественной оценки и управления в условиях неопределенности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; цифровизация; инвестиции; экономическая эффективность; сценарное моделирование; региональная экономика; Новосибирская область

Для цитирования. Кузнецова, И. Г., & Черняков, В. М. (2026). Оценка экономической эффективности цифровых инвестиций в региональный АПК. *Siberian Journal of Economic and Business Studies / Сибирский журнал экономических и бизнес-исследований*, 15(1), 69–87. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2026-15-1-341>

Assessing the economic efficiency of digital investments in the regional agro-industrial complex

I.G. Kuznetsova¹, V.M. Chernyakov²

¹*Siberian State University of Engineering and Biotechnology,
Novosibirsk, Russian Federation*

²*Siberian University of Consumer Cooperation, Novosibirsk, Russian Federation*

Abstract

Background. In the context of geopolitical instability, sanctions pressure and the desire for technological sovereignty, digitalization of the agro-industrial complex (AIC) is coming to the fore as a strategic priority of state policy. The national project “Technological provision of food security”, launched in 2025, provides for the investment of 1 trillion rubles by 2030 in order to increase the efficiency, import independence and technological independence of the industry. However, despite the growth in investment volumes – more than 30% of agricultural enterprises are already implementing digital solutions – there is no unified methodology for assessing their economic efficiency, taking into account regional specifics, high capital intensity and uncertainty of the external environment. Existing approaches, focused mainly on static calculations (payback period, efficiency coefficient), do not allow for an adequate assessment of multi-variant development scenarios and the long-term effect of the introduction of digital technologies. This problem is particularly acute in the Siberian regions, where difficult climatic conditions, staff shortages and insufficient digital infrastructure require a special approach to investment management. Under these conditions, the formation of scientifically based tools for evaluating the effectiveness of digital investments becomes a prerequisite for the rational use of budgetary and private resources and ensuring the sustainable development of the agricultural sector at the regional level.

Purpose. The aim is to develop and test a methodological approach to assessing the economic efficiency of investments in the digitalization of the regional agro-industrial complex, taking into account the uncertainty of the external environment.

Materials and methods. The work uses system, structural, dynamic and coefficient analysis, correlation and regression modeling and scenario approach. The empirical basis was data from Rosstat, the Ministry of Agriculture of the Russian Federation and the authorities of the Novosibirsk region for 2018–2023. The author’s methodological approach is proposed based on the formation of three scenarios (expected, optimistic, pessimistic), the normalization of standard financial indicators (NPV, IRR, ROI, payback period) and the calculation of a complex integral performance indicator.

Results. Empirical analysis revealed a steady positive trend in investment activity in the agro-industrial complex of the Novosibirsk region. More than 10 major invest-

ment projects are implemented annually in the region, with the total investment volume reaching 70 billion rubles in 2023. Special attention is paid to equipping enterprises with modern digital equipment: during the analyzed period, the region's farmers purchased machinery and equipment worth 6.5 billion rubles, of which 1.4 billion rubles were compensated from the regional budget. An entropy analysis conducted taking into account the digitalization coefficient showed that in 2021–2023 there was an abrupt increase in investment activity (3.1 times in agriculture and 12.2 times in processing), which led to a decrease in the entropy coefficient and, as a result, to an increase in the manageability of investment policy. Based on the analysis, the author's methodological approach to assessing economic efficiency was developed and tested. Its core is scenario modeling, which allows not only to choose the most likely outcome, but also to obtain a balanced assessment that takes into account all possible scenarios. The simulation results demonstrated the high economic feasibility of investing in the digitalization of the agro-industrial complex of the region. Under the main (expected) scenario, with a total investment of 81.7 billion rubles, the effectiveness of the investment policy amounted to 112.94%. This means that each invested ruble generates 1,1294 rubles of economic effect. At the same time, the total amount of resource savings (including labor, energy, materials) is estimated at 2.51 billion rubles, and the total economic effect from the implementation of the scenario is 9.36 billion rubles. The structure of optimal investments in this scenario is distributed as follows: 26.3% – in cultivation, 72.3% – in processing, and only 1.4% – directly in the purchase of digital technology and equipment. This paradoxical result is explained by the fact that digital technologies are a catalyst for efficiency, but their maximum effect is achieved precisely in capital-intensive and labor-intensive processing processes, where significant synergistic effects are possible. The optimistic scenario, assuming a favorable macroeconomic environment and a high willingness of personnel to innovate, demonstrates even greater potential. With an investment volume of 92.0 billion rubles, efficiency increases to 114.03%, and the total economic effect reaches 11.32 billion rubles. This scenario confirms that if favorable conditions are created, the agro-industrial complex of the region is capable of accelerated growth. On the contrary, the pessimistic scenario, which models conditions of economic instability and reduced government support, shows that even in adverse conditions, investments in digitalization remain profitable. With a decrease in investments to 62.0 billion rubles, the efficiency is still 110.7%, and the economic effect is 5.99 billion rubles. This key finding confirms the sustainability and strategic importance of digital investments for ensuring food security in the region. A special value of the developed methodology is its ability to solve not only direct, but also inverse forecasting problems. Direct forecasting allows you to assess the consequences of a given amount of investment. Reverse forecasting, on the contrary, allows us to determine the necessary amount of investment to achieve specific targets. For example, to fulfill one of the key objectives of the national project –

to increase food production by 30% by 2026 (to 247.9 billion rubles) – it is necessary to increase investments from 54.12 to 58.925 billion rubles. A comparative analysis of the scenarios shows that the optimistic scenario exceeds the baseline (expected) potential by 9.63%, while the pessimistic one reaches only 64% of the baseline level. This gives a complete picture of the range of possible outcomes and allows you to form flexible, adaptive strategies. For an investor, such an analysis reduces risks by providing a clear understanding of break–even points and growth potential. For the state regulator, it serves as the basis for developing targeted support measures aimed at minimizing the negative consequences of a pessimistic scenario and creating conditions for the implementation of an optimistic one. Thus, the results obtained not only confirm the hypothesis of high efficiency of digital investments in the regional agro–industrial complex, but also provide scientifically sound, practically applicable tools for their quantitative assessment and management in conditions of uncertainty.

Keywords: agro-industrial complex; digitalization; investments; economic efficiency; scenario modeling; regional economy; Novosibirsk region

For citation. Kuznetsova, I. G., & Chernyakov, V. M. (2026). Assessing the economic efficiency of digital investments in the regional agro-industrial complex. *Siberian Journal of Economic and Business Studies*, 15(1), 69–87. <https://doi.org/10.12731/3033-5973-2026-15-1-341>

Введение

В условиях геополитической напряженности и технологических вызовов цифровая трансформация агропромышленного комплекса выходит на первый план как стратегический приоритет государственной политики. Согласно национальному проекту «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», к 2030 г. планируется инвестировать 1 трлн руб. в развитие цифровых решений в АПК [3; 7]. Однако отсутствие унифицированных методик оценки эффективности таких вложений создает риски нецелевого расходования средств и низкой отдачи от инвестиций [5; 6; 8; 13]. Особенно остро эта проблема стоит на региональном уровне, где требуется баланс между ограниченными ресурсами и амбициозными целями развития.

Анализ международного опыта цифровой трансформации агропромышленного комплекса демонстрирует, что развитые и развивающиеся страны активно интегрируют цифровые технологии в сельское хозяйство с целью повышения устойчивости продовольственных систем, ресурсной эффективности и адаптации к глобальным вызовам. Согласно докладу Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), ключевым направлением является построение устойчивых агро-продовольственных

систем, способных противостоять шокам и стрессам – от климатических изменений до пандемий и геополитических конфликтов [14].

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) подчеркивает необходимость формирования целостных политических рамок, включающих не только технологическое внедрение, но и регуляторные, образовательные и инфраструктурные меры поддержки цифровизации сельских территорий [17]. В частности, успешные практики стран ОЭСР указывают на важность создания «цифровых экосистем», объединяющих фермеров, исследовательские центры, ИТ-компании и государственные структуры.

Важный вклад в понимание экономических эффектов цифровых технологий вносит исследование Шиммельпфенниг, посвящённое влиянию точного земледелия на прибыльность фермерских хозяйств в США. Автор показывает, что даже при высоких первоначальных затратах, такие решения обеспечивают значительную экономию ресурсов и рост валовой маржи за счёт персонализированного управления полями [19].

Мировой банк (World Bank) акцентирует внимание на потенциале цифрового сельского хозяйства как драйвера инклюзивного роста, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода. При этом подчёркивается, что без целенаправленной политики существует риск усиления цифрового неравенства между крупными и мелкими хозяйствами [20].

Эмпирические данные из Китая, представленные Чжан и др., подтверждают положительное влияние внедрения цифровых платформ на производительность и доходы аграриев: уже на ранних этапах адаптации наблюдается рост урожайности и снижение издержек на 12–18% [21]. Аналогичные выводы содержатся в работе Гассман и Вольни, где обобщаются результаты более чем 150 исследований по применению IoT, дронов, ИИ и блокчейна в сельском хозяйстве и сельских территориях [15].

Однако Роуз и др. предупреждают о существовании «цифрового разрыва» в странах Глобального Юга, где ограниченный доступ к интернету, электроэнергии и цифровой грамотности сдерживает масштабирование инноваций [18]. Эта проблема также отмечена Зия и др., которые подчёркивают необходимость сочетания технологических решений с социальными и институциональными реформами для обеспечения устойчивого развития продовольственных систем [22].

Наконец, Камалян проводит сравнительный анализ государственной поддержки цифровизации АПК в различных странах и делает вывод о доминирующей роли государства как координатора, инвестора и гаранта равного доступа к цифровым благам [16].

Таким образом, международный опыт свидетельствует о том, что цифровая трансформация сельского хозяйства – это не просто технический процесс, а сложный социально-экономический феномен, требующий комплексного подхода, учитывающего как технологические возможности, так и институциональные, образовательные и инфраструктурные условия.

Устойчивое развитие сельских территорий в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса невозможно без комплексного учёта социально-инфраструктурных факторов. Ключевыми из них выступают уровень развития социальной инфраструктуры (здравоохранение, образование, транспорт, связь), доступность цифровых ресурсов и квалифицированных кадров, а также качество жизни населения. Как отмечает А.А. Касимов [4], зарубежный опыт демонстрирует, что успешная модернизация сельских территорий требует не только технологических инвестиций, но и целенаправленной политики по улучшению социальной среды, способной удерживать и привлекать молодёжь, специалистов и предпринимателей.

Несмотря на значительный вклад исследователей в изучение инвестиционных процессов в АПК [1; 2; 10; 11], вопросы оценки эффективности именно цифровых инвестиций в условиях неопределённости остаются недостаточно разработанными. Существующие подходы, как правило, ориентированы на статические расчеты и не учитывают многовариантность развития внешней среды.

Целью данной работы является разработка и апробация методического подхода к оценке экономической эффективности цифровых инвестиций в АПК региона на примере Новосибирской области. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: теоретически обосновать основы повышения эффективности инвестиций; проанализировать современное состояние инвестиций и уровня цифровизации АПК региона; предложить авторский методический подход к оценке эффективности; провести сценарное прогнозирование и сформулировать практические рекомендации.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе официальных статистических данных за 2018-2023 гг., предоставленных Федеральной службой государственной статистики (Росстат), Министерством сельского хозяйства РФ и Министерством сельского хозяйства Новосибирской области. Также использованы материалы экспертных оценок [5; 6; 8; 12] и личные наблюдения автора.

Методологически работа опирается на [1; 2; 9; 10]:

1. Системный и структурный анализ для выявления взаимосвязей между инвестициями, цифровизацией и конечными результатами деятельности АПК.
2. Корреляционно–регрессионное моделирование для установления количественных зависимостей между объемами инвестиций и производственными показателями.
3. Сценарный анализ – ключевой метод, позволяющий оценить эффективность в условиях неопределенности. Были сформированы три сценария: ожидаемый (базовый), оптимистический и пессимистический.
4. Энтропийный анализ для оценки устойчивости инвестиционной политики региона.

Для оценки эффективности использованы общепринятые финансовые метрики: чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс рентабельности (ROI) и срок окупаемости (PP). Для получения комплексной оценки эти показатели были нормированы и сведены в единый интегральный индикатор с учетом экспертных весов.

Результаты

Анализ состояния инвестиций и цифровизации в Новосибирской области

Анализ состояния инвестиций и цифровизации в Новосибирской области показывает, что регион является одним из лидеров Сибирского федерального округа по объему вложений в агропромышленный комплекс (АПК), где ежегодно реализуется свыше 10 крупных инвестиционных проектов, а общий объем инвестиций в 2023 году достиг 70 млрд руб. Особое внимание уделяется оснащению предприятий современным цифровым оборудованием – за анализируемый период аграрии региона приобрели техники и оборудования на сумму 6,5 млрд руб., из которых 1,4 млрд руб. было компенсировано за счет средств областного бюджета. Несмотря на рост инвестиционной активности, наблюдается значительная волатильность: в 2021-2023 гг. инвестиции в переработку выросли в 12,2 раза, а в сельское хозяйство – в 3,1 раза, что привело к снижению коэффициента энтропии и повышению управляемости инвестиционной политики, но одновременно создало риски несбалансированного развития. Структура инвестиций радикально изменилась: доля вложений в переработку увеличилась до 72,3%, тогда как на приобретение цифровой техники и оборудования приходится всего 1,4%, что указывает на использование цифровых решений преимущественно как катализатора эффективности, а не как самостоятельного направления затрат. Ключевы-

ми проектами стали строительство сыродельных заводов, мясоперерабатывающих комплексов, овощехранилищ с автоматизированными системами управления, а также внедрение роботизированных доильных установок и IoT-решений для мониторинга сельхозугодий. Вместе с тем, несмотря на положительную динамику, сохраняются системные барьеры – недостаточная цифровая инфраструктура в сельской местности, дефицит квалифицированных кадров и высокая капиталоемкость цифровых проектов, что требует дальнейшего совершенствования механизмов государственной поддержки и образовательных инициатив.



Рис. 1. Алгоритм реализации сценарного подхода к оценке эффективности инвестиционного проекта цифровизации АПК

Fig. 1. Algorithm for implementing a scenario-based approach to evaluating the effectiveness of an investment project for the digitalization of the agricultural sector

Однако энтропийный анализ выявил снижение устойчивости инвестиционной политики с 2021 г., что связано со скачкообразным ростом инвестиций (в 3,1 раза в сельском хозяйстве и в 12,2 раза – в переработке). Это указывает на необходимость более системного и сбалансированного подхода к управлению инвестициями.

Авторский методический подход к оценке эффективности

На основе проведенного анализа был разработан алгоритм оценки эффективности, включающий восемь этапов (рис. 1).

Новизна алгоритма реализации сценарного подхода к оценке эффективности инвестиционного проекта цифровизации АПК заключается в следующем:

1. Интеграция многокритериальной оценки в условиях неопределенности: в отличие от традиционных методов, ориентированных на точечные расчеты (NPV, IRR и др.), предложенный алгоритм одновременно учитывает три альтернативных сценария развития – ожидаемый, оптимистический и пессимистический, что позволяет объективно оценивать проекты в условиях высокой внешней нестабильности и рыночных рисков.
2. Нормирование и комплексная агрегация несоизмеримых показателей: авторский подход решает проблему несопоставимости классических финансовых метрик (например, NPV в рублях и IRR в процентах) путем их нормирования и последующего объединения в единый интегральный индикатор эффективности с учетом экспертно определенных весов значимости каждого критерия.
3. Адаптация к региональной специфике цифровизации АПК: алгоритм учитывает особенности сельского хозяйства региона – сезонность, длительные производственные циклы, зависимость от климатических условий, а также структуру инвестиций (выращивание, переработка, цифровое оборудование), что делает его применимым именно для оценки проектов в аграрном секторе, а не универсальных отраслевых решений.
4. Двойная функциональность: прямое и обратное прогнозирование: помимо традиционной оценки эффекта от заданного объема инвестиций (прямая задача), алгоритм позволяет решать обратную задачу – рассчитывать необходимый объем финансирования для достижения конкретных целевых показателей (например, рост производства пищевых продуктов на 30%), тем самым превращаясь из инструмента анализа в инструмент стратегического планирования.

5. Ориентация на управление, а не только на расчет: конечным результатом работы алгоритма является не просто количественная оценка, а обоснованная рекомендация по выбору оптимального сценария, структуре инвестиций и мерам по снижению рисков, что делает его практическим инструментом для органов власти и хозяйствующих субъектов при принятии управленческих решений в условиях цифровой трансформации АПК.

Этот подход позволяет не только выбрать наиболее вероятный сценарий, но и получить взвешенную оценку, учитывающую все возможные варианты развития событий.

Сценарное прогнозирование

На основе предложенной методики были рассчитаны три сценария развития АПК Новосибирской области на 2025 г.

Таблица 1.

Результаты сценарного прогнозирования

Table 1. Results of the scenario-based forecast

	Ожидаемый сценарий	Оптимистический сценарий	Пессимистический сценарий
Объем инвестиций, млрд руб.	81,7	92,0	62,0
Эффективность инвестиционной политики, %	112,94	114,03	110,70
Экономия ресурсов, млрд руб.	9,36	11,32	5,99

Таблица 1 является центральным элементом авторского методического подхода к оценке эффективности инвестиций в цифровизацию АПК и демонстрирует результаты применения сценарного анализа для Новосибирской области. Она структурирована по трем ключевым сценариям, что отражает реалистичный взгляд на будущее в условиях высокой неопределенности:

1. Ожидаемый (базовый) сценарий – отражает наиболее вероятное развитие событий при текущих тенденциях и политике.
2. Оптимистический сценарий – моделирует условия благоприятной внешней среды, активной государственной поддержки и высокой готовности бизнеса к внедрению инноваций.
3. Пессимистический сценарий – учитывает риски экономической нестабильности, сокращения господдержки и низкой адаптивности аграриев.

Такой подход позволяет не просто дать точечную оценку, а показать диапазон возможных исходов, что критически важно для принятия управленческих решений.

Даже в пессимистическом сценарии, при снижении инвестиций до 62,0 млрд руб., эффективность инвестиционной политики остается на высоком уровне – 110,7%. Это свидетельствует о фундаментальной целесообразности и устойчивости вложений в цифровизацию АПК региона. Инвестиции являются рентабельными даже в неблагоприятных условиях.

Сравнение сценариев показывает четкую корреляцию: увеличение объема инвестиций (от 62,0 до 92,0 млрд руб.) приводит к росту общей эффективности (с 110,7% до 114,03%) и, что особенно важно, к значительному увеличению абсолютного экономического эффекта. Экономия ресурсов по сценарию вырастает почти вдвое – с 5,99 млрд руб. до 11,32 млрд руб.

Оптимистический сценарий демонстрирует, что при создании благоприятных условий регион может получить максимальный мультипликативный эффект от инвестиций. Рост эффективности на 3,33 процентных пункта (с 110,7% до 114,03%) транслируется в почти двукратное увеличение абсолютной экономии, что открывает возможности для ускоренного развития и повышения конкурентоспособности аграрного сектора.

Данные таблицы 1 носят не только информативный, но и управленческий характер:

1. Для органов власти они служат обоснованием для увеличения объемов государственной поддержки, так как показывают, что дополнительные вложения напрямую конвертируются в рост экономической эффективности и ресурсосбережения.
2. Для инвесторов и хозяйствующих субъектов таблица снижает риски, предоставляя взвешенную оценку как лучших, так и худших исходов. Это позволяет формировать гибкие стратегии и принимать решения с учетом собственного аппетита к риску.
3. Таблица 1 также является основой для обратного прогнозирования. Зная целевой показатель (например, необходимый объем производства), можно с помощью этой модели рассчитать требуемый объем инвестиций, превращая ее из инструмента анализа в инструмент стратегического планирования.

Таблица 1 успешно иллюстрирует главный тезис исследования: инвестиции в цифровизацию АПК Новосибирской области являются экономически эффективными и устойчивыми. Представленный трехсценарный анализ обеспечивает полноту картины, позволяя заинтересованным сторонам не просто оценить текущую ситуацию, но и спланировать будущее развитие с учетом всех возможных рисков и возможностей.

Кроме того, была решена обратная задача: для достижения цели по увеличению производства пищевых продуктов на 30% (до 247,9 млрд руб.) необходимо увеличить объем инвестиций с 54,12 до 58,925 млрд руб. Это демонстрирует прогностическую и управленческую ценность разработанной модели.

Обсуждение результатов

Высокая устойчивость эффективности даже в неблагоприятных условиях подтверждает стратегическую целесообразность инвестиций в цифровизацию АПК: даже в пессимистическом сценарии, при сокращении объема вложений до 62,0 млрд руб., эффективность сохраняется на уровне 110,7%, что свидетельствует о фундаментальной рентабельности таких проектов и их способности генерировать положительный экономический эффект в условиях кризиса или санкционного давления.

Прямая корреляция между объемом инвестиций и уровнем экономического эффекта демонстрирует значительный потенциал роста аграрного сектора: переход от ожидаемого к оптимистическому сценарию (рост инвестиций с 81,7 до 92,0 млрд руб.) повышает эффективность с 112,94% до 114,03% и почти удваивает абсолютную экономию ресурсов – с 5,99 до 11,32 млрд руб., что открывает возможности для ускоренного развития и импортозамещения.

Парадоксальная структура оптимальных вложений, где доля прямых затрат на цифровое оборудование составляет всего 1–2%, а основной акцент делается на переработку (до 72%), указывает на то, что цифровые технологии выступают не как самостоятельная статья расходов, а как катализатор эффективности, максимальный эффект от которого достигается именно в капиталоемких и трудоемких процессах постпроизводственной стадии.

Двойная функциональность разработанной модели – прямое и обратное прогнозирование – трансформирует ее из инструмента анализа в мощный механизм стратегического управления: возможность рассчитать необходимый объем инвестиций (например, рост с 54,12 до 58,925 млрд руб.) для достижения конкретной цели (увеличение производства пищевых продуктов на 30%) позволяет органам власти и бизнесу принимать количественно обоснованные, а не интуитивные решения.

Сравнительный анализ сценариев выявляет не только потенциал, но и риски: оптимистический сценарий превышает базовый на 9,63%, в то время как пессимистический достигает лишь 64% от него, что подчеркивает необходимость активной государственной политики, направленной

на минимизацию негативных факторов (инфраструктурных ограничений, дефицита кадров) и создание условий для реализации наиболее благоприятного варианта развития.

Практическая применимость полученных результатов подтверждается их соответствием реальным вызовам региона: предложенная методика позволяет не только оценить текущую ситуацию, но и формировать гибкие, адаптивные стратегии развития, что особенно актуально для Новосибирской области, стремящейся укрепить свои позиции как одного из ключевых аграрных центров Сибири в условиях глобальных технологических и геополитических изменений.

Заключение

1. Инвестиции в цифровизацию АПК Новосибирской области являются экономически эффективными. Даже в условиях пессимистического сценария эффективность превышает 110%.
2. Разработанный авторский методический подход, основанный на сценарном анализе и расчете комплексного интегрального индикатора, позволяет объективно оценивать эффективность инвестиционных проектов в условиях высокой неопределенности.
3. Предложенная модель обладает высокой практической ценностью, так как позволяет решать как прямые (прогнозирование результатов при заданных инвестициях), так и обратные (расчет необходимых инвестиций для достижения целей) задачи.
4. Для успешной реализации цифровых проектов необходимо сочетать финансовую поддержку с мерами по подготовке кадров и развитию цифровой инфраструктуры в сельских территориях.

Рекомендуется внедрение предложенного инструментария в практику региональных министерств сельского хозяйства и агропромышленных холдингов для повышения обоснованности и результативности инвестиционной деятельности.

Список литературы

1. Бондарев, Н. С. (2024). Результативность региональной аграрной политики. *Московский экономический журнал*, 9(5), 263–273. https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_5_248. EDN: <https://elibrary.ru/LQYHVX>
2. Гамаюнов, С. Н., & Зюзин, Б. Ф. (2025). *Инновационный менеджмент в АПК*. Москва: Инфа-Инженерия. ISBN: 978-5-9729-2513-1. EDN: <https://elibrary.ru/AVQFLH>

3. Российская Федерация. (2023). *Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации*. Получено с Официального интернет-портала правовой информации: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>
4. Касимов, А. А. (2021). Зарубежный опыт развития социальной инфраструктуры сельских территорий. *Journal of Science. Lyon*, (20-2), 3–6. EDN: <https://elibrary.ru/RUXRCL>
5. Кузьмина, Е. С., & Белов, А. А. (2022). Методические подходы к оценке цифровой трансформации Новосибирской области. *Столыпинский вестник*, 4(1). https://doi.org/10.55186/27131424_2022_4_1_52. EDN: <https://elibrary.ru/WQNSQM>
6. Мороз, О. Н., & Медведский, Д. А. (2024). Концептуально-методические подходы к оценке эффективности цифровой трансформации агропромышленного комплекса России. *Вопросы инновационной экономики*, 14(1), 325–344. <https://doi.org/10.18334/vinec.14.1.120646>. EDN: <https://elibrary.ru/SNGALM>
7. Российская Федерация. (2012). *Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 (ред. от 13.06.2023) «О Государственной программе развития сельского хозяйства...»*. Собрание законодательства РФ, 32, ст. 4549.
8. Рада, А. О., Федулова, Е. А., & Косинский, П. Д. (2019). Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе. *Техника и технология пищевых производств*, 49(3), 495–504. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-3-495-504>. EDN: <https://elibrary.ru/WUGOXA>
9. Самохвалова, А. А., & Стадник, А. Т. (2022). *Управление агропромышленным комплексом региона в современных условиях*. Новосибирск: НГАУ. ISBN: 978-5-94477-302-9. EDN: <https://elibrary.ru/ZUDXFB>
10. Тю, Л. В. (2023). К вопросу об эффективности инвестирования сельского хозяйства. *АПК: экономика, управление*, 11, 69–77. <https://doi.org/10.33305/2311-69>. EDN: <https://elibrary.ru/BVIREK>
11. Черняков, В. М. (2023). Инвестиционная деятельность в агропромышленном комплексе Новосибирской области. *Вестник евразийской науки*, 16(4). Получено с <https://esj.today/issue-4-2024.html>. EDN: <https://elibrary.ru/UFVELZ>
12. Черняков, В. М. (2025). Экономическая эффективность цифровизации агропромышленного комплекса региона. *Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии*, 4, 74–78. EDN: <https://elibrary.ru/TABLHN>
13. Chernyakov, V. M. (2024). Methodology for forecasting the results of the work of the regional agro-industrial complex. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 13(4), 155–160. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2024-4-878>. EDN: <https://elibrary.ru/KZHCHYX>
14. FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021: Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4476en>

15. Gassmann, F., & Wollni, M. (2022). Digital technologies in agriculture and rural areas: A review of the literature. *Journal of Rural Studies*, 96, 125–138. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.008>
16. Kamalyan, A. K. (2023). *International experience in the development of digitalization in the agro-industrial complex: State support, regulation, practice*. Moscow.
17. OECD. (2023). *Digital transformation in agriculture: Policy frameworks*. Paris. https://doi.org/10.1787/agr_pol-2023-en
18. Rose, D. C., et al. (2021). The challenges of digital agriculture in the Global South. *Nature Food*, 2(12), 961–964. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00412-4>
19. Schimmelpfennig, D. (2022). *Farm profits and adoption of precision agriculture*. USDA Economic Research Service, ERR-217. Получено с <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=82038>
20. World Bank. (2022). *Digital agriculture: Opportunities for inclusive growth*. Washington, DC. Получено с <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099125303072545903/p1798350d11777030a0ab18005756655523>
21. Zhang, X., et al. (2023). Assessing the economic impact of digital technology adoption in Chinese agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 204, 107521. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107521>. EDN: <https://elibrary.ru/RZELJR>
22. Zia, B., et al. (2021). Digital agriculture and the future of food systems. *Global Food Security*, 31, 100573. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100573>. EDN: <https://elibrary.ru/QPMKBO>

References

1. Bondarev, N. S. (2024). Effectiveness of regional agrarian policy. *Moscow Economic Journal*, 9(5), 263–273. https://doi.org/10.55186/2413046X_2024_9_5_248. EDN: <https://elibrary.ru/LQYHVX>
2. Gamayunov, S. N., & Zyuzin, B. F. (2025). *Innovative management in agro-industrial complex*. Moscow: Infra Engineering. ISBN: 978-5-9729-2513-1. EDN: <https://elibrary.ru/AVQFLH>
3. Russian Federation. (2023). *Doctrine of food security of the Russian Federation*. Retrieved from: Official Legal Information Portal: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021>
4. Kasimov, A. A. (2021). Foreign experience in developing social infrastructure of rural areas. *Journal of Science. Lyon*, (20-2), 3–6. EDN: <https://elibrary.ru/RUXRCL>
5. Kuzmina, E. S., & Belov, A. A. (2022). Methodological approaches to assessing digital transformation in Novosibirsk Oblast. *Stolypin Bulletin*, 4(1). https://doi.org/10.55186/27131424_2022_4_1_52. EDN: <https://elibrary.ru/WQNSQM>
6. Moroz, O. N., & Medvedsky, D. A. (2024). Conceptual and methodological approaches to assessing the effectiveness of digital transformation of Russia's

- agro-industrial complex. *Issues of Innovative Economy*, 14(1), 325–344. <https://doi.org/10.18334/vinec.14.1.120646>. EDN: <https://elibrary.ru/SNGALM>
7. Russian Federation. (2012). *Resolution of the Government of the Russian Federation No. 717 of July 14, 2012 (as amended on June 13, 2023) "On the State Program for the Development of Agriculture..."*. Collection of Legislation of the Russian Federation, 32, Art. 4549.
 8. Rada, A. O., Fedulova, E. A., & Kosinsky, P. D. (2019). Developing a methodology for assessing the effectiveness of introducing digital technologies in the agro-industrial complex. *Food Processing: Techniques and Technology*, 49(3), 495–504. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2019-3-495-504>. EDN: <https://elibrary.ru/WUGOXA>
 9. Samokhvalova, A. A., & Stadnik, A. T. (2022). *Managing the regional agro-industrial complex in modern conditions*. Novosibirsk: NSAU. ISBN: 978-5-94477-302-9. EDN: <https://elibrary.ru/ZUDXFB>
 10. Tyu, L. V. (2023). On the issue of agricultural investment efficiency. *AIC: Economics, Management*, (11), 69–77. <https://doi.org/10.33305/2311-69>. EDN: <https://elibrary.ru/BVIREK>
 11. Chernyakov, V. M. (2023). Investment activity in the agro-industrial complex of Novosibirsk Oblast. *The Eurasian Scientific Journal*, 16(4). Retrieved from: <https://esj.today/issue-4-2024.html>. EDN: <https://elibrary.ru/UFVELZ>
 12. Chernyakov, V. M. (2025). Economic efficiency of digitalizing the regional agro-industrial complex. *Competitiveness in the Global World: Economics, Science, Technologies*, (4), 74–78. EDN: <https://elibrary.ru/TABLHN>
 13. Chernyakov, V. M. (2024). Methodology for forecasting the results of the work of the regional agro-industrial complex. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 13(4), 155–160. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2024-4-878>. EDN: <https://elibrary.ru/KZHICYX>
 14. FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021: Making agrifood systems more resilient to shocks and stresses*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4476en>
 15. Gassmann, F., & Wollni, M. (2022). Digital technologies in agriculture and rural areas: A review of the literature. *Journal of Rural Studies*, 96, 125–138. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.10.008>
 16. Kamalyan, A. K. (2023). *International experience in the development of digitalization in the agro-industrial complex: State support, regulation, practice*. Moscow.
 17. OECD. (2023). *Digital transformation in agriculture: Policy frameworks*. Paris. https://doi.org/10.1787/agr_pol-2023-en
 18. Rose, D. C., et al. (2021). The challenges of digital agriculture in the Global South. *Nature Food*, 2(12), 961–964. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00412-4>
 19. Schimmelpfennig, D. (2022). *Farm profits and adoption of precision agriculture*. USDA Economic Research Service, ERR 217. Retrieved from: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=82038>

20. World Bank. (2022). *Digital agriculture: Opportunities for inclusive growth*. Washington, DC. Retrieved from: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099125303072545903/p1798350d11777030a0ab18005756655523>
21. Zhang, X., et al. (2023). Assessing the economic impact of digital technology adoption in Chinese agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 204, 107521. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2022.107521>. EDN: <https://elibrary.ru/RZELJR>
22. Zia, B., et al. (2021). Digital agriculture and the future of food systems. *Global Food Security*, 31, 100573. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100573>. EDN: <https://elibrary.ru/QPMKBO>

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Кузнецова Инна Геннадьевна, д-р экон. наук, профессор кафедры управления и отраслевой экономики
Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий
ул. Никитина, 155, г. Новосибирск, 630039, Российская Федерация
Olya.kuzn@list.ru

Черняков Владислав Михайлович, аспирант кафедры прикладной экономики
Сибирский университет потребительской кооперации
пр. Карла Маркса, 26, г. Новосибирск, 630039, Российская Федерация
v.chernyakov@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Inna G. Kuznetsova, Doctor of Economics, Professor of the Department of Management and Industry Economics
Siberian State University of Engineering and Biotechnology
155, Nikitin Str., Novosibirsk, 630039, Russian Federation
Olya.kuzn@list.ru
SPIN-code: 7849-6690
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9077-1578>
Scopus Author ID: 57193508700

Vladislav M. Chernyakov, Postgraduate Student of the Department of Applied Economics
Siberian University of Consumer Cooperation
26, Karl Marx Ave., Novosibirsk, 630067, Russian Federation
v.chernyakov@mail.ru
SPIN-code: 5966-6772
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6909-5904>

Поступила 15.01.2026
После рецензирования 29.01.2026
Принята 07.02.2026

Received 15.01.2026
Revised 29.01.2026
Accepted 07.02.2026