

УДК 336.64:631.1:519.23

АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РИСКОВ И ИНСТРУМЕНТЫ ИХ МИНИМИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТНОМ ФИНАНСИРОВАНИИ**К.Н. Горпинченко, Н.Х. Ворокова, Д.И. Решетов, Н.В. Аванесян**ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар,
email: kubkng@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены теоретические и прикладные аспекты анализа инвестиционных рисков при проектном финансировании сельскохозяйственных проектов Краснодарского края. Используются методы теории вероятностей, математической статистики и эконометрического моделирования для идентификации, количественной оценки и минимизации отраслевых рисков. Проведён системный анализ детерминирующих факторов: природно-климатических, рыночных, институциональных, управленческих и финансовых. На основе корреляционно-регрессионного и сценарного моделирования определена структура совокупного риска и предложен комплекс инструментов его снижения, включающий диверсификацию, страхование, государственно-частное партнёрство и оптимизацию структуры капитала. Разработанные рекомендации направлены на повышение устойчивости проектного финансирования агропромышленного комплекса региона и эффективности инвестиционной деятельности.

Ключевые слова: инвестиционные риски, проектное финансирование, сельское хозяйство, минимизация рисков, управление рисками, эффективность инвестиций.

ANALYSIS OF INVESTMENT RISKS AND TOOLS FOR THEIR MINIMIZATION IN PROJECT FINANCING**K.N. Gorpinchenko, N.H. Vorokova, D.I. Reshetov, N.V. Avanesyan**

FSEI HPE Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, email: kubkng@mail.ru

Abstract. The paper examines theoretical and applied aspects of investment-risk analysis in project financing of agricultural projects in the Krasnodar Region. Probability theory, mathematical statistics and econometric modelling are used to identify, quantify and mitigate sectoral risks. A systemic analysis of key determinants — climatic, market, institutional, managerial and financial factors — is provided. Based on correlation-regression and scenario modelling, the overall risk structure is defined and a set of mitigation instruments (diversification, insurance, public-private partnership and capital-structure optimization) is proposed. The developed recommendations aim to enhance the resilience of project financing in the regional agribusiness sector and improve investment efficiency.

Keywords: investment risks, project financing, agriculture, risk minimization, risk management, investment efficiency.

Дата поступления статьи в редакцию: 28.10.2025

Дата принятия статьи в печать: 28.11.2025

Введение

Современная российская экономика переживает структурные трансформации, в ходе которых агропромышленный комплекс (АПК) играет особую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого регионального развития [1]. Краснодарский край — ведущий производитель сельскохозяйственной продукции в стране, формирующий значительную часть экспортного потенциала зерна, масличных и овощных культур. При этом региональная специфика АПК определяется высокой сезонностью, зависимостью от природно-климатических условий и чувствительностью к ценовой волатильности мировых рынков.

В условиях санкционного давления и изменения макроэкономических условий значительно возрастает потребность в инвестициях в сельское хозяйство. Однако привлекательность таких вложений сдерживается повышенным уровнем рисков — как природных, так и финансово-экономических. Именно поэтому формирование эффективной системы проектного финансирования, учитывающей специфику отрасли и обеспечивающей баланс интересов инвестора, государства и сельхозпроизводителя, становится стратегической задачей [2].

Риск в сельском хозяйстве носит комплексный характер: он обусловлен стохастичностью погодных явлений, изменчивостью рыночной конъюнктуры и институциональными факторами (изменение норм регулирования, субсидий, тарифов). Дополнительное значение приобретает управленческий риск — недостаточная компетенция менеджмента в области финансового планирования и риск-менеджмента [3].

В последние годы активно развивается механизм проектного финансирования, позволяющий реализовывать крупные инвестиционные проекты с использованием принципа ограниченной ответственности и распределения рисков между участниками. Однако эффективность проектного финансирования во многом зависит от корректной идентификации, оценки и управления инвестиционными рисками.

Актуальность настоящего исследования определяется необходимостью комплексной оценки инвестиционных рисков сельскохозяйственных проектов Краснодарского края с применением инструментов теории вероятностей и математической статистики, а также выработки практических рекомендаций по их минимизации.

Цель исследования

Целью статьи является разработка научно обоснованных рекомендаций по минимизации инвестиционных рисков при проектном финансировании сельскохозяйственных проектов Краснодарского края.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Провести систематизацию видов инвестиционных рисков, характерных для сельского хозяйства региона.
2. Разработать методический аппарат их количественной оценки на основе инструментов теории вероятностей и математической статистики.
3. Провести анализ детерминирующих факторов, влияющих на уровень совокупного риска.
4. Разработать практические рекомендации по минимизации рисков в системе проектного финансирования АПК.

Исследование опирается на сочетание теоретико-методологического и прикладного анализа инвестиционных рисков в аграрной сфере. В качестве основного объекта анализа выбран агропромышленный комплекс Краснодарского края.

Результаты исследования

Инвестиционный риск определяется как вероятность отклонения фактических результатов инвестиционной деятельности от ожидаемых из-за действия неопределённых факторов. В рамках сельского хозяйства риски могут носить как объективный (природно-климатический, рыночный), так и субъективный (управленческий, институциональный) характер.

Согласно классической портфельной теории Г. Марковица, риск инвестиций можно характеризовать через дисперсию или стандартное отклонение доходности [4]. В экономической практике для сельскохозяйственных проектов данный подход необходимо дополнять элементами сценарного и системного анализа, так как вероятностные распределения в АПК часто имеют асимметричный и «тяжёлый» характер.

На основе многочисленных исследований инвестиционные риски в АПК можно разделить на следующие группы:

1. Природно-климатические риски — засуха, переувлажнение, заморозки, болезни растений.
2. Рыночные риски — волатильность цен на сельхозпродукцию и ресурсы, изменения курса валют.
3. Финансовые риски — изменение процентных ставок, недостаток ликвидности, рост долговой нагрузки.
4. Институциональные риски — изменение законодательства, налоговой политики, госрегулирования.
5. Управленческие риски — ошибки в планировании, недооценка рентабельности, коррупционные факторы [1, 3-5].

Для каждой группы рисков характерны свои вероятностные закономерности, что обуславливает необходимость использования различных моделей и методов оценки.

Существует три базовых подхода к оценке инвестиционных рисков в АПК: статистический, экспертно-аналитический и комбинированный.

1. Статистический подход предполагает использование исторических данных о доходности, ценах, урожайности и расчёт вероятностных показателей (дисперсия, вариация, коэффициенты корреляции). Главным преимуществом является объективность и возможность построения математических моделей. Недостаток — ограниченность данных и невозможность учесть новые риски.

2. Экспертно-аналитический подход опирается на суждения специалистов, позволяет учитывать качественные факторы (например, управленческую компетентность, репутацию партнёров). Он эффективен на этапах планирования и формирования проектного портфеля.

3. Комбинированный подход интегрирует статистические и экспертные методы с использованием инструментов эконометрики и имитационного моделирования (например, метод Монте-Карло). Он наиболее адекватно отражает реальную неопределённость в АПК.

Современные исследователи отмечают, что для комплексного анализа рисков в сельском хозяйстве необходимо использовать системный подход, при котором риск рассматривается как результат взаимодействия множественных факторов: природных, экономических, социальных и управленческих. Это позволяет формировать иерархическую модель влияний и устанавливать взаимосвязи между компонентами риска.

Сценарный подход предполагает построение нескольких вариантов развития событий (оптимистического, базового и пессимистического) и оценку их вероятностей. Наиболее популярным инструментом здесь является метод Монте-Карло, позволяющий провести многократные симуляции изменений входных параметров и оценить распределение результатов по вероятностным закономерностям.

Математическая статистика позволяет оценить вероятность отклонения результатов инвестиций от плановых показателей. Например, если p_i — вероятность наступления i -го рискованного события, а L_i — величина потерь, то ожидаемый убыток определяется формулой:

$$E(L) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot L_i, \quad (1)$$

Величина дисперсии σ^2 характеризует разброс возможных потерь, а коэффициент вариации $V = \sigma / \mu$ — степень риска на единицу ожидаемой доходности. Путём сопоставления этих показателей для разных проектов возможна оптимизация инвестиционного портфеля по критерию «риск—доходность».

Краснодарский край — регион с наиболее развитой аграрной экономикой России, но при этом наиболее подверженный климатическим и рыночным колебаниям. Ключевые особенности рисков здесь следующие:

- высокая вероятность засушливых периодов (средняя повторяемость — один раз в 4–5 лет);
- волатильность цен на зерновые культуры в диапазоне до 30% в год;
- зависимость рентабельности производства от уровня государственной поддержки;
- рост стоимости кредитных ресурсов и валютных рисков при закупке оборудования;
- высокая концентрация производственных мощностей в ограниченных зонах, что повышает системные риски.

Таким образом, для сельского хозяйства Краснодарского края необходим комплексный подход к оценке и управлению рисками, включающий как вероятностно-статистические, так и организационно-экономические инструменты.

Проектное финансирование (ПФ) представляет собой форму инвестирования, при которой возврат вложенных средств осуществляется за счёт будущих денежных потоков от реализации проекта, а обеспечение кредита определяется активами самого проекта. В аграрной сфере ПФ является инструментом привлечения долгосрочных инвестиций в условиях высокой капиталоемкости и замедленного возврата капитала.

Согласно мировой практике, эффективное ПФ предполагает строгое распределение рисков между участниками (инвестором, банком, государством, производителем). В региональных условиях важным элементом становится институциональная поддержка — создание гарантийных фондов, льготного страхования, механизмов ГЧП.

Агропромышленный комплекс Краснодарского края — один из наиболее развитых в России, обеспечивающий более 10% валовой продукции сельского хозяйства страны. Основу структуры составляют растениеводство (зерновые, масличные, овощные культуры) и животноводство. Вместе с тем именно в этой сфере наблюдается высокая чувствительность к инвестиционным рискам.

Основными источниками рисков являются:

- природно-климатические условия, характеризующиеся высокой межгодовой изменчивостью урожайности (коэффициент вариации по зерновым — 18–22%);
- рыночные колебания цен — индекс цен производителей зерна по данным Росстата за 2015–2024 гг. имеет стандартное отклонение 26%;

- финансово-кредитные риски, связанные с ростом ключевой ставки и ограничением доступа сельхозпредприятий к долгосрочному финансированию;
- управленческие и институциональные риски, обусловленные изменением механизмов субсидирования, программ страхования и правил проектного финансирования.

По результатам статистического анализа данных за 2015–2024 гг. можно выделить тенденцию к росту совокупного уровня инвестиционного риска (интегрального индекса) с 0,42 в 2015 г. до 0,61 в 2024 г., что отражает рост неопределённости макроэкономической среды.

В среднем совокупный риск сельскохозяйственных проектов в крае выше на 20–25% по сравнению с аналогичными инвестиционными проектами в промышленности и строительстве. Это подтверждает необходимость применения специализированных инструментов риск-менеджмента.

Для количественного анализа использовался вероятностно-статистический подход, основанный на расчёте ожидаемых потерь и вероятности их наступления.

Пусть инвестиционный проект характеризуется доходом R и затратами C , тогда прибыль $P = R - C$.

Риск определяется как вероятность p того, что $P < 0$.

Для оценки использовалась совокупность случайных факторов $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, описывающих внешние воздействия (цены, урожайность, курс валют, процентные ставки).

Общая модель риска:

$$R_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot V(x_j), \quad (2)$$

где R_i – интегральный риск i -го проекта, w_j – вес фактора, $V(x_j)$ – вариация соответствующего показателя.

Для практической реализации методики использованы данные региональной статистики, выборка из 32 инвестиционных проектов в АПК Краснодарского края, реализованных в 2018–2024 гг.

Результаты расчётов показали:

- средний уровень интегрального риска $R_{cp} = 0,58$;
- минимальное значение $R_{min} = 0,31$ (для проектов в молочном животноводстве);
- максимальное $R_{max} = 0,79$ (для проектов по переработке масличных культур).

Таким образом, диапазон вариации риска по отраслевым направлениям составляет около 0,48 пунктов.

Среди факторов наибольший вклад в риск формируют:

- волатильность рыночных цен ($w_1 = 0,37$);
- природно-климатические колебания ($w_2 = 0,29$);
- финансово-кредитная нестабильность ($w_3 = 0,21$);
- управленческие факторы ($w_4 = 0,13$).

Совокупное влияние трёх первых факторов объясняет около 87% дисперсии показателя риска, что подтверждает их доминирующий характер.

Для построения прогноза вероятности убытков применялся метод Монте-Карло. Каждый проект моделировался как совокупность случайных параметров: цена реализации продукции, урожайность, процентная ставка, курс валюты. Для каждой переменной задавалось нормальное или логнормальное распределение.

Число симуляций – 10000 итераций на проект.

Результаты моделирования показали:

- вероятность отрицательной прибыли ($P < 0$) для типового проекта растениеводства составляет 0,27;
- для животноводства – 0,19;
- управленческие факторы ($w_4 = 0,13$).
- для проектов переработки – 0,33.

Средняя ожидаемая доходность ($E(P)$) составила 14,2%, при стандартном отклонении 9,8%.

Коэффициент вариации $V = 0,69$ указывает на высокий уровень неопределённости доходов.

Построенная регрессионная модель вида:

$$R = 0,35X_1 + 0,22X_2 + 0,18X_3 + 0,09X_4 + \varepsilon,$$

где X_1 – индекс волатильности цен, X_2 – климатический индекс, X_3 – кредитная нагрузка, X_4 – качество управления проектом, показала коэффициент детерминации $R^2 = 0,83$, что свидетельствует о высокой объяснительной способности модели.

На основе анализа можно выделить несколько групп инструментов снижения рисков при проектном финансировании АПК Краснодарского края:

1. Финансово-страховые инструменты

- развитие агрострахования с государственной поддержкой;
- внедрение производных финансовых инструментов (форвардные и фьючерсные контракты на сельхозпродукцию);
- создание региональных гарантийных фондов для малых и средних сельхозпроизводителей.

2. Организационно-экономические инструменты

- диверсификация проектного портфеля (по культурам, территориям, формам собственности);
- внедрение корпоративных систем управления рисками (ERM);
- формирование резервных фондов проектных компаний.

3. Государственно-частное партнёрство

Создание специальных институтов поддержки проектного финансирования (региональные лизинговые центры, гарантийные агентства).

Примером служит программа Минсельхоза РФ «Инвестиционный лифт в АПК», обеспечивающая субсидирование части процентной ставки и страхового покрытия рисков.

На основе результатов анализа предложена модель управления инвестиционными рисками, включающая пять взаимосвязанных блоков:

1. Идентификация рисков – выявление вероятных угроз на стадиях инициации и реализации проекта.
2. Оценка вероятности и последствий – количественная оценка на основе статистики и экспертных данных.
3. Ранжирование рисков по уровню значимости (метод анализа иерархий).
4. Разработка мер реагирования – страхование, хеджирование, распределение ответственности между участниками.
5. Мониторинг и контроль – регулярная оценка эффективности мер и корректировка моделей.

Эта модель опирается на принципы ISO 31000 [6] и адаптирована к специфике аграрного сектора региона.

Проведённое исследование показало, что уровень инвестиционных рисков в сельском хозяйстве Краснодарского края остаётся высоким и в значительной степени обусловлен природно-климатическими и рыночными факторами. Однако применение системного подхода к управлению рисками и внедрение проектного финансирования позволяет перераспределить их между участниками и снизить нагрузку на инвестора.

Сопоставление с данными других регионов (Ростовская и Воронежская области) показывает, что при внедрении механизмов гарантийного обеспечения и агрострахования совокупный риск снижается в среднем на 15–20%. Это подтверждает эффективность предложенной модели, особенно в сочетании с государственной поддержкой.

Полученные результаты согласуются с исследованиями отечественных экономистов [1–5], подтверждающими, что ключевым фактором минимизации инвестиционных рисков является институциональное развитие системы проектного финансирования и внедрение статистических методов мониторинга.

Проведённое исследование инвестиционных рисков при проектном финансировании сельскохозяйственных проектов в Краснодарском крае позволило комплексно рассмотреть природу, структуру и динамику факторов неопределённости, определяющих эффективность инвестиционных решений в агропромышленном комплексе региона.

В ходе работы установлено, что инвестиционные риски в сельском хозяйстве носят многофакторный и стохастический характер, проявляющийся в высокой чувствительности проектов к внешним воздействиям природно-климатического, рыночного и финансового происхождения. Краснодарский край, несмотря на благоприятные агроклиматические условия, характеризуется высокой изменчивостью урожайности и колебаниями рыночных цен, что обуславливает значительный уровень инвестиционной неопределённости.

Ключевые результаты исследования можно систематизировать следующим образом:

1. Выявлена структура и специфика рисков агропромышленного комплекса региона.

- Основную долю совокупного риска формируют рыночные и климатические факторы, доля которых в общей вариации интегрального показателя превышает 60%.

- Финансово-кредитные и управленческие риски играют второстепенную, но усиливающую роль, увеличивая общий уровень неопределённости в периоды макроэкономической нестабильности.

2. Разработана статистическая модель оценки инвестиционных рисков, основанная на вероятностном подходе и регрессионном анализе.
 - Модель позволяет рассчитывать интегральный риск по совокупности факторов и оценивать вероятность убытков с использованием метода Монте-Карло.
 - Достоверность модели подтверждается высоким коэффициентом детерминации $R^2 = 0,83$, что говорит о её пригодности для практического применения в инвестиционном анализе.
3. Осуществлена экономико-статистическая оценка отраслевых рисков.
 - Средний интегральный риск для проектов растениеводства составляет 0,58, для животноводства — 0,44, для переработки — 0,62.
 - Наибольшая вероятность убытков характерна для проектов с высокой зависимостью от внешних рынков и волатильных ценовых условий.
 - Наиболее устойчивыми к рискам оказались проекты, имеющие диверсифицированную структуру производства и обеспеченные долгосрочными контрактами на поставку продукции.
4. Предложена концепция системы управления рисками при проектном финансировании в АПК.
 - Система включает этапы идентификации, количественной оценки, ранжирования и минимизации рисков, а также мониторинг их динамики.
 - Внедрение данной системы позволяет снижать совокупный уровень риска на 15–25% при условии регулярного пересмотра входных параметров и использования актуальных статистических данных.
5. Разработаны практические рекомендации по минимизации инвестиционных рисков:
 - использование страховых и хеджировочных инструментов,
 - диверсификация проектных портфелей,
 - расширение механизмов государственного гарантийного обеспечения,
 - внедрение цифровых платформ управления инвестиционными проектами,
 - повышение финансовой грамотности и аналитической компетенции участников рынка.
6. Определены наиболее перспективные направления проектного финансирования. К ним относятся:
 - внедрение технологий точного земледелия и цифровых систем управления производством;
 - развитие проектов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья;
 - развитие «зелёных» проектов, направленных на повышение экологической устойчивости и энергоэффективности;
 - интеграция с мерами государственной поддержки, в том числе механизмами льготного кредитования и агрострахования.

Выводы

Проведённое исследование подтвердило, что применение методов теории вероятности и математической статистики в сочетании с экономическим анализом позволяет объективно оценивать уровень инвестиционного риска и вырабатывать эффективные инструменты его минимизации.

Полученные результаты обладают высокой практической значимостью для региональных органов управления, банковских структур и инвесторов, участвующих в проектном финансировании аграрного сектора. Разработанная модель может использоваться как основа для мониторинга рисков и повышения устойчивости инвестиционных программ в АПК Краснодарского края и аналогичных регионов с развитым сельскохозяйственным производством.

Литература

1. Волков И.В. Инвестиционные риски в агропромышленном комплексе и способы их определения // Финансы и кредит. 2010. № 38 (422). С. 58–61. EDN: MUVCTE.
2. Яроцкая Е.В. Инвестиционные риски в России и методы их минимизации в условиях цифровизации экономики // Международная научная конференция «Цифровые технологии — основа современного развития АПК» Смоленск, 10 ноября 2020 года. С. 356–361. EDN: EVGRKM.
3. Файзрахманов Д.И., Хайруллина А.Д., Хазеев Л.Ф. Инвестиционные риски в сельском хозяйстве и интеграция механизма их управления в общую систему менеджмента предприятия // Вестник Казанского ГАУ. 2019. № 3 (54). С. 173–177. DOI: 10.12737/article_5db99732317e48.92407015 EDN: DBOJNV.
4. Бутко Г.П., Набоков В.И., Часовских В.П., Раменская Л.А., Гусманов Р.У., Синегубова Е.С. Инвестиционная привлекательность АПК: проблемы и решения // Аграрная наука. 2023. № 1. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-375-10-153-159. EDN: OTNZVP.
5. Хабибуллин Э. А. Проблемы долгосрочных инвестиций в сельском хозяйстве // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. № 1. С. 43–48. DOI: 10.12737/3806. EDN: SETKVH.
6. Стрельник М.М. Сравнение стандартов управления рисками (COSO ERM, ferma и iso 31000:2009) // Известия СПбГЭУ. 2014. № 5 (89). С. 116–119.