

## **СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АДМИНИСТРАТИВНОГО РАЙОНА В КОНТЕКСТЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ**

В. И. БУЦЬ, доктор экономических наук, доцент  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

## **SCENARIO FORECASTING OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF AN ADMINISTRATIVE DISTRICT IN THE CONTEXT OF RESOURCE-SAVING DEVELOPMENT**

V. I. BUTS, Doctor of economic sciences, Assistant professor  
Belarusian State Agricultural Academy

*В статье рассмотрены вопросы проблематики сценарного прогнозирования ресурсосберегающего развития административного района в условиях современной динамики экономической среды. Разработаны предложения по совершенствованию методики составления прогнозов на базе использования инструментария имитационного и статистического моделирования. Это позволит актуализировать имеющуюся методическую базу прогнозирования и конкретизировать точки роста эффективности агропромышленного производства на уровне административного района.*

*Ключевые слова: административный район, сценарное прогнозирование, метод Монте-Карло, ресурсосбережение, управление изменениями.*

*The article deals with the problems of scenario forecasting of the resource-saving development of an administrative district in the conditions of modern dynamics of economic environment. Proposals have been developed to improve the methodology for making forecasts based on the use of simulation and statistical modeling tools. This will update the existing methodological base for forecasting and specify the points of growth in the efficiency of agro-industrial production at the level of administrative district.*

*Keywords: administrative district, scenario forecasting, Monte Carlo method, resource saving, change management.*

**Введение.** Практический опыт прогнозирования и программирования региональной экономики показывает, что современное развитие административных районов Республики Беларусь предпочтительно осуществлять в рамках реализации концепции управления изменения-

ми. Это обусловлено тем, что экономика административных районов функционирует в условиях постоянного изменения параметров внутренней и внешней среды, что оказывает влияние на механизм формирования конечных финансовых результатов хозяйственной деятельности. Необходимость управления процессами этих изменений актуализирует совершенствование методологии прогнозирования социально-экономического развития на базе определения нескольких сценариев. При этом благоприятная экономическая ситуация с эффективностью использования ресурсов в административных районах объясняется не только эффективным администрированием, но и реализацией политики ресурсосбережения, направленной на рациональное использование ресурсного потенциала и, прежде всего, ресурса физического и интеллектуального труда, возрастающего на фоне динамики компетенций работников.

Цель научной статьи – отразить методические приемы и результаты прогнозирования социально-экономического развития административного района и разработать предложения их совершенствования в контексте теоретико-методологических аспектов ресурсосбережения в агропромышленном производстве. Достижение этой цели предопределило решение следующих исследовательских задач:

- описание объекта и методов его исследования в ракурсе обозначенной проблематики сценарного развития;
- освещение результатов проведенных исследований на примере отдельного административного района;
- разработку предложений совершенствования методического инструментария прогнозирования.

**Анализ источников.** Сценарное прогнозирование, как метод, получил распространение в современной экономической методологии вследствие усложнения процесса управления социально-экономическими системами, сопровождающегося постоянными изменениями и возникновением рисков. В связи с этим формирование нескольких вариантов программы развития социально-экономической системы в определенной мере позволяет снизить опасность появления рисков, превращая ее в возможность для развития. Впервые сценарный метод прогнозирования был апробирован менеджерами компании Shell во время энергетического кризиса 70-х годов. Они предложили сценарий роста цен на нефть до нефтяного кризиса, и когда это случилось, благодаря разработанному сценарию, смогли адаптироваться к сложившейся ситуации на рынке.

Пионерами научного применения сценарного подхода являются Г. Канн, Р. Д. Льюс, Г. Райффа. Среди ученых-экономистов СНГ исследования в этом направлении в сфере агропромышленного производства проводились И. Г. Ушачевым, В. Г. Гусаковым, А. Н. Демьяненко, Т. В. Соловьевой, С. Г. Чефрановым, А. Ф. Кононенко, В. В. Шевченко, А. А. Деевым, и др. При этом не до конца исследованной осталась область процессов воспроизводства инвестиционного потенциала агропромышленных территорий. Исследование этих процессов проводится традиционными экспертными и простейшими статистическими методами, которые не в полной мере отражают институциональные зависимости в территориальной социально-экономической системе.

В этом плане одним из инструментов сценарного моделирования может быть использован метод Монте-Карло, предложенный Дж. Фон Нейманом и С. М. Уламу в 40-х годах XX в. Он относится к моделированию процессов с помощью генератора случайных чисел. Название метода произошло от города, известного своими казино, и связано с тем фактом, что число благоприятных исходов использовано с целью нахождения интегралов от сложных уравнений. Было доказано, что путем формирования больших выборок случайных чисел из, например, нескольких распределений, интегралы этих (сложных) распределений могут быть аппроксимированы из (сгенерированных) данных.

Современные публикации российских и белорусских ученых по проблематике агропромышленного производства, наряду с использованием традиционных исследовательских подходов, отличаются применением методологии имитационного моделирования [1, с. 37]. Так, Л. В. Кирейчевой и И. Ф. Юрченко для прогноза показателей инвестиций и выручки при мелиорации сельскохозяйственных земель использован метод Монте-Карло. Этот метод, как указывают авторы, отличается доступностью применения и позволяет трансформировать модель оценки эффективности инвестиций в проектное решение [2, с. 154].

С. А. Разин отмечает необходимость совершенствования эконометрических программных средств с целью совершенствования методического инструментария инвестиционного анализа. Он подчеркивает важность имитационного моделирования в современных условиях функционирования социально-экономических систем для управления изменениями их параметров и снижения рисков [5, с. 54].

Г. М. Мучкаева, Н. С. Лиджиева, В. В. Кириласв, Г. Е. Эрдниева, В. В. Самойлов предложили имитационную модель для прогнозирова-

ния оптимальных параметров технологии возделывания зерновых культур. Модель включает три основных блока: метеорологический, почвенный и биологический [3].

С. Полоником и М. Смоляровой предложена методология разработки прогноза развития агропродовольственного комплекса Беларуси, одним из методических инструментов которой рассматривается сочетание традиционных статистических методов с разнообразными моделями поведения отдельных групп участников рынка (имитации). Кроме того, подчеркивается важность разработки альтернативных сценариев развития [4, с. 10].

Приведенные разработки использованы для обоснования методики исследования динамики параметров административного района, представленной в данной статье.

**Методы исследования.** В качестве эффективного инструмента сценарного прогнозирования параметров обеспечения социально-экономического развития района предложено использовать метод Монте-Карло. При исследовании сложных социально-экономических систем административных районов, подверженных случайным возмущениям используются вероятностные имитационные модели, в которых влияние случайных факторов учитывается с помощью задания вероятностных характеристик случайных процессов (законы распределения вероятностей, спектральные плотности или корреляционные функции). При этом результаты, полученные при воспроизведении на имитационной модели рассматриваемого процесса, являются случайными реализациями. Поэтому для нахождения объективных и устойчивых характеристик процесса требуется его многократное воспроизведение, с последующей статистической обработкой полученных данных. Именно поэтому исследование сложных процессов и систем, подверженных случайным возмущениям, с помощью имитационного моделирования принято называть статистическим моделированием.

Статистическая модель случайного процесса – это алгоритм, с помощью которого имитируют работу сложной системы, подверженной случайным возмущениям; имитируют взаимодействие элементов системы, носящих вероятностный характер. Тогда статистическое моделирование можно определить как способ изучения сложных процессов и систем, подверженных случайным возмущениям, с помощью имитационных моделей.

Методика статистического моделирования, который часто называют методом Монте-Карло, состоит из следующих этапов:

1. Моделирование на персональном компьютере с помощью имеющегося пакета программ статистического анализа псевдослучайных последовательностей с заданной корреляцией и законом распределения вероятностей (метод Монте-Карло), имитирующих случайные значения параметров при каждом испытании.

2. Использование полученных числовых последовательностей в имитационных математических моделях.

3. Статистическая обработка результатов моделирования.

Суть метода, используемого для имитационного моделирования рассматриваемых показателей, состоит в описании процесса изменения основных параметров функционирования экономической системы административного района с помощью математической модели, инструментом обеспечения стохастичности которой является генератор случайных чисел.

**Основная часть.** Объектом исследования выступили экономические системы административных районов Республики Беларусь и, в частности, Горецкий район, специфичный развитием аграрного научного потенциала, определяющим динамику компетенций персонала экономических агентов. В табл. 1 отражены значения основных результатов социально-экономического развития Горецкого района.

Таблица 1. Динамика результатов социально-экономического развития Горецкого района

| Показатели  | Годы   |       |       |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 2015   | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  |
| Темпы изменения инвестиций в основной капитал, к предыдущему году %                                 | 81,8   | 62,9  | 99,4  | 114,3 | 122,8 | 85,2  |
| Выручка от реализации продукции, услуг и работ, в текущих ценах, млн рублей (2015 г. – млрд рублей) | 2817,4 | 352,8 | 413,4 | 429,9 | 463,7 | 480,2 |
| Темп изменения выручки, к предыдущему году %  | 100,0  | 125,2 | 117,2 | 104,0 | 107,9 | 103,6 |
| Чистая прибыль в текущих ценах, млн рублей (2015 г. – млрд рублей)                                  | 26,1   | 10,2  | 12,5  | 10,9  | 20,4  | 17,1  |
| Темп изменения чистой прибыли, к предыдущему году %   | 100,0  | 390,8 | 122,5 | 87,2  | 187,2 | 83,8  |

Из табл. 1 следует, что при достаточно устойчивом ежегодном приросте денежной выручки за 2018–2020 гг. в интервале 4–8 %, прибыль отличается, как существенным приростом показателя на 87,2 % в 2019 г., так и снижением в 2018 и 2020 годах. Причина этого в различной стоимости потребленных ресурсов для достижения экономических результатов. В 2019 г. наблюдалось сбережение стоимости ресурсов для получения искомой денежной выручки. В то же время, в периоды, отличающиеся снижением темпов роста чистой прибыли, наблюдалось достижение результата при более дорогостоящих потребленных ресурсах. Важное значение в обеспечении устойчивости социально-экономического развития административного района имеет эффект мультипликации инвестиций, динамика которых в основной капитал, как и прибыли, отличается неустойчивостью. Падение уровня использования инвестиций в основной капитал к показателю прошлого года, наблюдающееся в 2015–2017 гг., сменилось их положительной динамикой в 2018–2019 гг., а затем снова снижением. Ожидая то, что окупаемость инвестиций имеет 2–3 летний временной лаг, в 2022–2023 гг. наряду с трендоустойчивым и оптимистическим, следует прогнозировать пессимистический сценарий по темпам изменения чистой прибыли.

Основой социально-экономического развития Горецкого района является промышленность по обработке сельскохозяйственного сырья, представленная такими предприятиями, как Горецкий филиал открытого акционерного общества «Булочно-кондитерская компания «Домочай», ОАО «Молочные горки», ОАО «Горкилен». По данным 2020 года 73,8 % объема промышленного производства составляют предприятия, занятые производством продуктов питания, что относится к сфере переработки агропромышленного комплекса. Согласно информации Национального статистического комитета Республики Беларусь, численность занятых в экономике Горецкого района сократилась в 2020 году на 2,5 %.

Объем промышленного производства в расчете на одного занятого за анализируемый период возрос на 5 %. Поскольку основная доля в стоимости созданной промышленной продукции приходится на сферу обработки сельскохозяйственного сырья, очевидно, такие результаты были достигнуты на фоне роста темпов производства продукции сельского хозяйства на 9,6 процентных пунктов в 2020 году по отношению к 2019 году. Среди основных параметров, сдерживающих экономический рост, можно выделить внутренние инвестиции в основной капитал, темп изменения которых в 2020 году составил 84,3 % к предыдущему периоду. В противовес изменению этого показателя прирост

иностранных инвестиций в 2020 году выразался положительной динамикой и составил 190 %.

Проведенные автором исследования социально-экономического развития экономики административного района показывают, что Горецкий район относится большей частью к агропромышленному кластеру районов Могилевской области. Это означает, что развитие его экономики опирается на агропромышленное производство в отличие от ряда индустриально-ориентированных административных районов. Такой тип территориальной экономики может сопровождаться волнообразностью темпов инвестиций наряду с традиционной цикличностью. Результаты имитации показателя динамики инвестиций на 2022–2023 гг. с использованием метода Монте-Карло (1000 испытаний) представлены на рисунке.

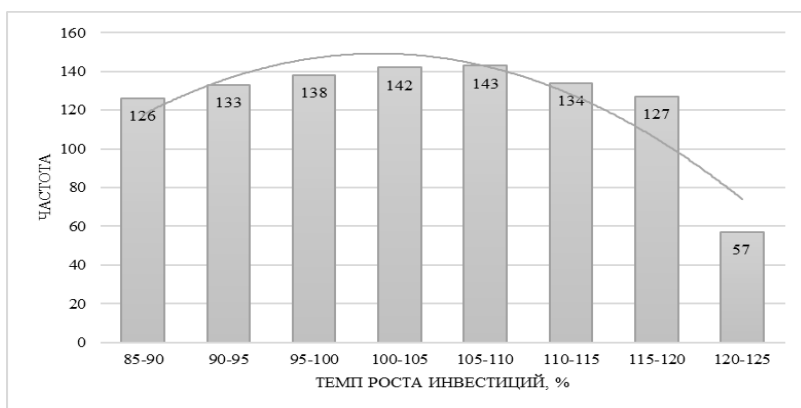


Рис. Результаты имитации темпа роста инвестиций

Примечание. Источник: результаты проведенного имитационного эксперимента на основе фактических данных.

Плавная кривая распределения показателя (рисунок) не отвергает гипотезу о принадлежности к распределению Гаусса. В то же время форма кривой свидетельствует о равновероятности пессимистического и трендоустойчивого сценариев изменения темпа роста инвестиций и низкой вероятности достижения прироста показателя в интервале 20–25 %. Результаты расчета вероятности и значения показателя при различных сценариях представлены в табл. 2.

Таблица 2. Частоты, вероятности и сценарии темпов изменения инвестиций в основной капитал

| Темп изменения инвестиций, % | Частота | Вероятность |
|------------------------------|---------|-------------|
| 85–90                        | 126     | 0,126       |
| 90–95                        | 133     | 0,133       |
| 95–100                       | 138     | 0,138       |
| 100–105                      | 142     | 0,142       |
| 105–110                      | 143     | 0,143       |
| 110–115                      | 134     | 0,134       |
| 115–120                      | 127     | 0,127       |
| 120–125                      | 57      | 0,057       |
| Пессимистический вариант     |         | 92,5        |
| Трендоустойчивый             |         | 100,5       |
| Оптимистический              |         | 111,5       |

Из табл. 2 следует, что при пессимистическом варианте темп изменения инвестиций составит 92,5 %, трендоустойчивом – 100,5; оптимистическом – 111,5. В проведенном имитационном эксперименте события, относящиеся к любому из исходов, являются совместными. Пользуясь формулой суммы вероятностей для совместных событий, можно рассчитать вероятность каждого из исходов:

- пессимистический  $p_1=0,126+0,133-0,126\cdot 0,133=0,242$ ;
- трендоустойчивый  $p_2=0,420$ ;
- оптимистический  $p_3=0,338$ .

**Заключение.** В целом можно заключить, что задачи, обусловленные целью данного исследования (получение основных прогнозных показателей, выступающих одними из индикаторов устойчивости социально-экономического развития административного района) решены. Базовая методика имитационного моделирования показателей апробирована на примере расчета сценариев социально-экономического развития Горьковского района. Выбор объекта обусловлен спецификой наличия инновационного кластера (взаимодействия авторов научных разработок УО БГСХА и предприятий, организаций района), который обеспечивает инновационно-инвестиционный путь развития. Результаты имитационного эксперимента позволяют сделать вывод о трендоустойчивом сценарии прогноза темпов роста инвестиций (100,5%) на 2022 год, так как вероятность такого сценария наибольшая.



## Список литературы

1. Карачевская, Е. В. Принципы и инструменты формирования методологии стратегии развития лекарственного растениеводства / Е. В. Карачевская // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, 2021. – № 2. – С. 37–44
2. Кирейчева, Л. В. Учёт факторов риска в расчётах эффективности ввода в агропроизводство залежных земель / Л. В. Кирейчева, И. Ф. Юрченко // Столыпинский вестник, 2021. – № 2, Т. 3. – С. 150–164
3. Мучкаева, Г. М. Метрологическое обеспечение полевого опыта с использованием имитационных моделей / Г. М. Мучкаева, Н. С. Лиджиева, В. В. Кирилаев, Г. Е. Эрдниева, В. В. Самойлов // Инженерный вестник Дона, 2017. – № 2. – [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4086](http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2017/4086) – Дата доступа: 06.03.2022
4. Полоник, С. С. Методология разработки прогноза развития агропродовольственного комплекса Беларуси / С. С. Полоник, М. А. Смолярова // Аграрная экономика, 2021. – № 8. – С. 3–17
5. Разин, С. А. Разработка программного обеспечения для имитационного моделирования как совершенствование инвест анализа / С. А. Разин // ECONOMICS «Colloquium-journal», 2019. – №2(26). – С. 53–60

### Информация об авторе

Буць Владимир Иванович – доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой математического моделирования экономических систем агропромышленного комплекса УО «Белорусская государственная орден Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. служ. 8(02233) 7-96-10, e-mail: [butz\\_wladimir@tut.by](mailto:butz_wladimir@tut.by)

*Материал поступил в редакцию 06.03.2022 г.*